

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Penzion s restaurací

Pension and Restaurant

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

Zadání diplomové práce

Student:	Bc. Barbora Navrátilová
Studijní program:	N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor:	3607T040 Prostředí staveb
Specializace:	02 Stavební fyzika budov
Téma:	Penzion s restaurací Pension and Restaurant

Zásady pro vypracování:

V rámci diplomové práce vypracujete:

Stavebně technické řešení novostavby - pro dokumentaci pro provádění stavby, která bude obsahovat části:

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnná technická zpráva
3. Situace stavby
4. Stavební část
 - Technická zpráva
 - Výkresová část
 - půdorysy jednotlivých podlaží a střechy
 - řezy
 - pohledy
 - vybrané detaily
5. Stavební tepelná technika
 - Stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a budovu
 - Stanovení ukazatelů energetické náročnosti budovy, průkaz energetické náročnosti budovy.
6. Technika prostředí staveb
 - Návrh vytápění penzionu. Návrh nuceného větrání restaurace.
7. Stavební akustika
 - Návrh a posouzení vzduchové neprůzvučnosti dělicích stavebních konstrukcí.
8. Poster s hlavními vypracovanými body diplomové práce o rozměrech 700 x 1000 mm.

Rozsah práce: dle směrnice děkana č.7/2015 a dle vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., kterou se mění Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

Seznam technických norem a doporučené odborné literatury:

Zákon č.350/2013 Sb., kterým se mění zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon).

Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

ČSN 73 4301 Obytné budovy. Praha . 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009, Z, Z3/2012).
ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. 2004.
ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov - Část 2 : Požadavky. 2011.
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. 2005.
ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení. 2006.
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. 2003.
ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž. 2002.
ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav. 2013.
ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky. 2010.
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení. 2006.
SKOTNICOVÁ, I., LABUDEK, J. Stavební tepelná technika I - studijní texty pro cvičení. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2011. 83 s. ISBN 978-80-7204-767-3.
CHYSKÝ, J., HEMZAL, K. A KOL. Větrání a klimatizace. Praha : Bolit B press Brno, 1993. ISBN 80-901574-0-8.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.**

Datum zadání: 27.02.2015

Datum odevzdání: 30.11.2015




Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Ing. Rádím Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

Podpis studenta

Prohlašuji, že

- byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

Podpis studenta

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce paní doc. Ing. Ivetě Skotnicové, Ph.D. a paní Ing. Marcele Halířové, Ph.D., že mi trpělivě předávali své znalosti a zkušenosti při konzultacích zadaného tématu. Dále děkuji své rodině za podporu během celého studia.

Anotace

Cílem diplomové práce je návrh nízkoenergetického penzionu s restaurací v obci Strachotín. Součástí práce je návrh vytápění objektu, větrání restaurace, posouzení stavebních konstrukcí z hlediska tepelné techniky a vzduchové neprůzvučnosti. K vytápění objektu a k ohřevu teplé vody v nepřímotopném zásobníku bude sloužit kondenzační plynový kotel. Větrání restaurace je navrženo jako nucené rovnotlaké.

Práce obsahuje průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, výkresovou dokumentaci, koordinační situaci a přílohy, ve kterých jsou uvedeny výpočty a výstupy z výpočetních softwarů důležité pro návrh vytápění, větrání a k posouzení tepelné techniky a vzduchové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí.

Klíčová slova – nízkoenergetický dům, penzion s restaurací, vytápění, větrání, tepelná technika, vzduchová neprůzvučnost.

Anotation

The goal of the thesis is to design low-energy house with a restaurant in the village of Strachotín. Part of this thesis is to design heating of the building, ventilation of the restaurant, assessment of structures regard to the thermal technology and airborne sound insulation. A condensing gas boiler will be used for heating of the building and hot water in an indirect heated tank. Ventilation of the restaurant is designed as a forced isobaric.

This thesis includes accompanying report, summarizing technical report, drawings, coordination situation and appendices, where are listed calculations and outputs from computational software for the design of heating, ventilation, heating equipment and assessment of airborne sound insulation of building structures.

Keywords - low-energy house, guesthouse and restaurant, heating, ventilation, heating technology, sound insulation

Obsah

ÚVOD	12
SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ	13
1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	16
1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	16
1.1.1 Údaje o stavbě	16
1.1.2 Údaje o stavebníkovi	16
1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	16
1.2 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	16
1.3 ÚDAJE O ÚZEMÍ	17
1.4 ÚDAJE O STAVBĚ	18
1.5 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ	20
2. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	21
2.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY	21
2.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY	22
2.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	22
2.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	22
2.2.3 Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení	23
2.2.4 Celkové provozní řešení, technologie výroby	23
2.2.5 Bezbariérové užívání stavby.	23
2.2.6 Bezpečnost při užívání stavby	23
2.2.7 Základní charakteristika objektu	24
2.2.8 Základní charakteristika technických a technologických zařízení	24
2.2.9 Požárně bezpečnostní řešení.....	24
2.2.10 Zásady hospodaření s energiemi	24

2.2.11	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	25
2.2.12	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	25
2.3	PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	26
2.4	DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ.....	27
2.5	ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV	27
2.6	POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ ROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA	28
2.7	OCHRANA OBYVATELSTVA	28
2.8	ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY	28
3.	SITUAČNÍ VÝKRESY	30
3.1	SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	30
3.2	CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES STAVBY.....	30
3.3	KOORDINAČNÍ SITUACE	30
4.	DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	31
4.1	DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU	31
4.1.1	Architektonicko-stavební řešení.....	31
4.1.2	Stavebně konstrukční řešení	38
4.1.3	Požárně bezpeční řešení	39
4.1.4	Technika prostředí staveb.....	39
4.1.5	Vytápění	39
4.1.6	Zdravotně technická instalace – Kanalizace	44
4.1.7	Zdravotně technická instalace – Vodovod	44
4.1.8	Plynová odběrná zařízení	44
4.1.9	Vzduchotechnika	44
4.1.10	Chlazení.....	47
4.1.11	Měření a regulace	47

4.1.12	Silnoprůdová elektrotechnika včetně ochrany před bleskem	47
4.1.13	Elektronické komunikace a další.....	47
4.2	DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	47
5.	DOKLADOVÁ ČÁST	47
6.	STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA.....	48
6.1	ŠÍŘENÍ TEPLA KONSTRUKCÍ A OBÁLKOU BUDOVY	48
6.1.1	Nejnižší povrchová teplota konstrukce	48
6.1.2	Součinitel prostupu tepla	51
6.1.3	Průměrný součinitel prostupu tepla.....	52
6.1.4	Lineární činitel prostupu tepla.....	54
6.1.5	Pokles dotykové teploty podlahy	57
6.2	Šíření vlhkosti konstrukcí	59
6.2.1	Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce	59
6.2.2	Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce	59
6.3	TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI	60
6.3.1	Pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období.....	60
6.3.2	Teplotní stabilita místnosti v letním období	60
6.4	ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY	61
7.	STAVEBNÍ AKUSTIKA	63
7.1	VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST	63
8.	ZÁVĚR	64
9.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	65
10.	SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ	66
11.	SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE	67
12.	SEZNAM TABULEK	67
13.	SEZNAM OBRÁZKŮ	68
14.	SEZNAM GRAFŮ	69

DIPLOMOVÁ PRÁCE

15. SEZNAM VÝKRESŮ	70
16. SEZNAM PŘÍLOH.....	70

ÚVOD

V diplomové práci je řešen projekt penzionu s restaurací v nízkoenergetickém standardu, návrh vytápění a větrání restaurace. Stavba je navržena jako dvoupodlažní nepodsklepená budova obdélníkového tvaru a plochou střechou. V prvním nadzemním podlaží se nachází restaurace s kapacitou 40 osob, sociální zařízení pro hosty restaurace, kuchyně, sklady, zázemí pro zaměstnance a technická místnost. Ve druhém nadzemním podlaží je navrženo 9 dvoulůžkových pokojů pro hosty, z toho jeden je uzpůsoben pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

V první části práce je zpracován projekt pro provádění stavby. Řeší se dispozice objektu, skladby konstrukcí, použité materiály. Tato část obsahuje průvodní zprávu, souhrnou technickou zprávu, výkresovou dokumentaci a koordinační situaci.

V druhé části práce je řešeno vytápění objektu a větrání restaurace. Za zdroj tepla byl zvolen plynový kondenzační kotel. Tento zdroj tepla zajišťuje ohřev teplé vody v nepřímotopném zásobníku vody a také slouží jako zdroj tepla pro teplovodní ohříváč ve vzduchotechnické jednotce. Ve vytápěných místnostech jsou umístěna otopná desková tělesa, mimo koupelen, kde jsou navržena trubková otopná tělesa. Rozvody vytápění jsou z měděného potrubí opatřené tepelnou izolací. Větrání restaurace je navrženo jako nucené, množství přiváděného vzduchu je vypočteno z předpokládaného počtu osob v restauraci. V zimním období bude přiváděný vzduch ohříván pomocí vodního ohříváče ve vzduchotechnické jednotce. V této jednotce je navržen rotační rekuperátor s vysokou účinností. V letním období je počítané i s nočním větráním pro snížení vnitřní teploty.

Třetí část diplomové práce se zabývá tepelnou technikou. Navržené konstrukce byly posouzeny z hlediska nejnižší povrchové teploty konstrukce, součinitele prostupu tepla, průměrného součinitele prostupu tepla, lineárního činitele prostupu tepla, poklesu dotykové teploty podlahy, šíření vlhkosti konstrukcí, tepelné stability místností a energetické náročnosti budovy.

Poslední část práce se zabývá stavební akustikou. Posuzuje se vzduchová neprůzvučnost dělicích konstrukcí.

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

Θ_{ai}	návrhová teplota vnitřního vzduchu	[°C]
Θ_e	návrhová teplota venkovního vzduchu	[°C]
K_v	konstrukční výška	[mm]
$h_{s,opt}$	optimální výška stupně	[mm]
b	šířka stupně	[mm]
l_s	počet šírek stupňů	[-]
c	měrná tepelná kapacita vody	[kWh/m ³ .K]
V_{2P}	celková potřeba TV	[m ³]
n_d	počet dávek	[-]
θ_1	teplota studené vody	[°C]
θ_2	teplota teplé vody	[°C]
z	poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci vody	[-]
V_z	objem zásobníku	[m ³]
Q_{max}	největší možný rozdíl tepla	[kWh]
θ_{1n}	jmenovitý tepelný výkon ohřevu	[kW]
Q_1	teplo dodané ohřívačem do TV v čase T	[kWh]
Q_{OT}	výkon na pokrytí tepelných ztrát otopnými tělesy	[kW]
Q_{TV}	potřebný výkon pro ohřev TV	[kW]
Q_{VZD}	potřebný výkon pro ohřev přiváděného vzduchu	[kW]
Δt	rozdíl teplot	[°C]
t	čas	[h]
V_{et}	objem expanzní nádoby	[l]
V_o	objem vody v otopné soustavě	[m ³]
n	koeficient tepelné roztažnosti	[-]
$p_{d,dov}$	nejvyšší dovolený pracovní přetlak	[kPa]
$p_{h,dov}$	hydrostatický absolutní tlak	[kPa]
ρ	hustota vody	[kg/m ³]
g	tíhové zrychlení	[m/s ²]
h	výška vodního sloupce nad EN	[m]
p_b	barometrický tlak	[kPa]
ζ	součinitel místních odporů	[-]
Z	místní tlaková ztráta	[kPa]

DIPLOMOVÁ PRÁCE

L	délka úseku	[m]
Q	tepelný výkon	[W]
Q _{1p}	teplo odebrané ze zásobníku TV ze jednu periodu	[kWh]
Q _{2p}	teplo dodané do zásobníku TV ze jednu periodu	[kWh]
Q _{2t}	množství tepla dodané do zásobníku TV za periodu	[kWh]
Q _{2z}	ztráty tepla při dodávce tepla do zásobníku TV	[kWh]
m	průtočné množství	[kg/h]
R	měrná tlaková ztráta	[Pa/m]
v	rychlost proudění	[m/s]
U	součinitel prostupu tepla	[W/m ² .K]
Fi,T	součet tep. ztrát prostupem	[kW]
Fi,V	součet tep. ztrát větráním	[kW]
f _{Rsi}	teplotní faktoru konstrukce	[-]
f _{Rsi,N}	požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru	[-]
f _{Rsi,cr}	kritická hodnota teplotního faktoru	[-]
R _t	tepelný odpor konstrukce při přestupu tepla	[(m ² .K)/W]
R _{si}	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce	[(m ² .K)/W]
R _{se}	odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce	[(m ² .K)/W]
U _N	požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla	[W/(m ² .K)]
U _{em}	průměrný součinitel prostupu tepla	[W/(m ² .K)]
U _{em,N}	požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla	[W/(m ² .K)]
H _T	měrná ztráta prostupem tepla	[W/K]
A	teplosměnná plocha obálky budovy	[m ²]
V	vytápěný objem budovy	[m ³]
ψ	lineární činitel prostupu tepla	[W/(m.K)]
L ^{2D}	plošná tepelná propustnost 2D výseku	[W/(m.K)]
Δθ ₁₀	poklesu dotykové teploty podlahy	[°C]
Δθ _{10,N}	požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty	[°C]
M _c	množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce	[kg/(m ² .a)]
M _{c,N}	max roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce	[kg/(m ² .a)]
M _{c,a}	roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce	[kg/(m ² .a)]
M _{ev,a}	roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce	[kg/(m ² .a)]
Δθ _v (t)	maximální pokles výsledné teploty v kritické místnosti	[°C]

$\Delta\theta_{v,N}(t)$	požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v zimním období	[°C]
$\theta_{ai,max,N}$	požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v letním období	[°C]
R'_{wp}	požadovaná hodnota stavební neprůzvučnosti	[dB]
R'_w	vážená stavební neprůzvučnost	[dB]
R_w	vážená neprůzvučnost	[dB]
k	korekce závislá na šíření zvuku vedlejšími konstrukcemi	[dB]
A_o	průřez sedla pojistného ventilu	[mm ²]
d_i	ideální průměr sedla pojistného ventilu	[mm]
d_o	skutečný průměr sedla pojistného ventilu	[mm]
d_p	vnitřní průměr pojistného potrubí	[mm]
λ_{iz}	součinitel tepelné vodivosti izolace potrubí	[W/m.K]
λ_m	součinitel tepelné vodivosti mědi	[W/m.K]
V_p	objem přiváděného vzduchu	[m ³ /h]
n	násobnost výměny vzduchu	[-]
$t_{e'}$	teploty za rekuperátorem	[°C]
η	účinnost rekuperátoru	[-]
t_e	teplota venkovního vzduchu	[°C]
t_i	teplota vzduchu před rekuperátorem	[°C]
L_{pA}	hladina akustického tlaku	[Hz]
$L_{pA,j}$	celková hladina akustického tlaku	[Hz]
f_r	rezonanční kmitočet souvrství	[Hz]
s'	dynamická tuhost	[MN/m ³]
m'	plošná hmotnost	[kg/m ²]

1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1.1 Údaje o stavbě

a) Název stavby:

Penzion s restaurací

b) Místo stavby:

Strachotín, ulice Sklepní

Katastrální úřad: Hustopeče

Číslo parcely: 819

Kraj: Jihomoravský

1.1.2 Údaje o stavebníkovi

a) Jméno, příjmení, místo trvalého bydliště

Jaroslav Navrátil

Pod Oborou 336

757 01, Valašské Meziříčí

1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

a) Jméno, příjmení, místo trvalého bydliště

Bc. Barbora Navrátilová

Podhoří 519/35

757 01, Valašské Meziříčí

1.2 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

a) Základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena (označení stavebního úřadu / jméno autorizovaného inspektora, datum vyhotovení a číslo jednací rozhodnutí nebo opatření)

Městský úřad Hustopeče - Stavební úřad / Tomáš Zelinka

Datum vyhotovení – 15. 2. 2015

Číslo jednacího rozhodnutí – SP2563/2015/01

b) Základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby

Projektová dokumentace byla zpracována na základě náhledu do územního plánu obce Strachotín, náhledu do katastru nemovitostí obce Strachotín, dle požadavků investora, na požadavcích správců sítí a na základě hydrogeologického, inženýrsko-geologického a radonového průzkumu.

1.3 ÚDAJE O ÚZEMÍ

a) Rozsah řešeného území

Řešeným územím je stavební parcela, která se nachází v jihomoravském kraji v obci Strachotín. Stavební parcela má výměru o 1429 m² a je určen jako pozemek pro rekreaci. Parcela je nezastavěná, nenachází se na ní žádné stromy. Parcela je v mírném svahu k místní komunikaci. Na parcele se nenachází žádné inženýrské sítě, které by mohly bránit výstavbě novostavby.

b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Stavební parcela se nenachází v chráněném území, v památkové rezervaci, či záplavovém území.

c) Údaje o odtokových poměrech

Parcela má podloží tvořené písčitohlinitou až hlinitopísčitou zeminou. Hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce 6 m pod úrovní terénu. Podzemní voda nijak neovlivní výstavbu ani neovlivní následné užívání stavby. Tyto informace byly zjištěny v inženýrsko-geologickém průzkumu. Pozemek je z větší části zatravněn, tyto zatravněné plochy budou umožňovat zasakování dešťové vody.

d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Stavba je v souladu s územně plánovací dokumentací obce Strachotín. Plocha dle územního plánu slouží k rekreaci.

e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, s povolením stavby a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací

Stavba byla projektována v souladu s požadavky stavebního úřadu obce Hustopeče.

f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Při řešení byly splněny a dodrženy požadavky na využití území. Záměr je v souladu s územně plánovací dokumentací města Strachotín.

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Dotčené orgány vznesly požadavky a ty byly dodrženy a respektovány a zapracovány do projektové dokumentace. Během realizace stavby bude pověřena osoba, která na tyto požadavky bude dohlížet a dodržovat jejich plnění.

h) Seznam výjimek a úlevových řešení

V době zpracování projektové dokumentace nebyly známy žádné výjimky a úlevová řešení.

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

V době zpracování projektové dokumentace nebyly známy žádné související a podmiňující investice.

j) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

Pozemek je dotčen 2 parcelami a ulicí Sklepní. Dotčené pozemky jsou –

Parcela č. 818 – soukromý pozemek

Parcela č. 820 – soukromý pozemek

1.4 ÚDAJE O STAVBĚ

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Stavba je projektována jako novostavba penzionu s restaurací.

b) Účel užívání stavby

Novostavba je především navržena jako stavba pro stravování, ubytování a rekreaci. Zatravněné plochy jsou určeny k odpočinku a rekreaci. Na pozemku je navrženo parkoviště

pro 9 vozidel a z toho jedno parkovací stání je navrženo pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Stavba je řešena jako stavba trvalá.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

V době zpracování projektové dokumentace nebyla známá žádná ochrana pozemku podle jiných právních předpisů.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Objekt je navržen v souladu s technickými požadavky a bude realizován dle platných zákonů, vyhlášek a norem, které se týkají této problematiky. Stavba bude dodržovat požadavky vyhlášky č. 268/2006 Sb., o obecných požadavcích na stavby [6]. Stavba je umístěna tak, aby bylo možné stavbu napojit na technickou infrastrukturu. Stavba žádným způsobem neovlivňuje okolní zástavbu. Konstrukce objektu jsou navrženy dle požadavků platných norem. Především normy ČSN 73 0540 – 1 až 4 Tepelná ochrana budov [10,11,12,13]. Objekt je řešen jako bezbariérový, dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [7]. Bezbariérové užívání stavby je možné v obou podlažích, v 2.NP je navržen pokoj s koupelnou a WC pro ZTP, dle požadavků ČSN 73 4108 - Hygienická zařízení a šatny [31]. V 1.NP navrženo WC pro ZTP.

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Projektová dokumentace respektuje písemné vyjádření a technické podmínky všech dotčených orgánů a správců sítí.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

V době zpracování projektové dokumentace nebyly známy žádné výjimky a úlevová řešení.

h) Návrhové kapacity stavby

Zastavěná plocha: 353,43 m²

Obestavěný prostor: 2828 m³

Užitná plocha: 706,86 m²

Počet osob: Penzion: 18

Restaurace: 40

Zaměstnanci: 5

i) Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.)

Objekt bude zásobován vodovodní přípojkou napojenou z veřejného vodovodu. Měsíční potřeba vody je 51 000 l. Objekt bude napojen na pojistnou skříň distribuční sítě NN. Objekt bude vytápěn kondenzačním plynovým kotlem, který zajišťuje i přípravu teplé vody. Výpočet potřeby teplé vody je uveden v příloze č.7. Splaškové vody budou odváděny kanalizační přípojkou do jednotné kanalizace. Komunální odpad bude svážen na místní skládku. Dešťová voda ze střechy a zpevněných ploch bude sváděna do jednotné kanalizace. Stavba se řadí do třídy energetické náročnosti budov: B – úsporná.

j) Základní předpoklady výstavby

Začátek výstavby: květen 2016

Konec výstavby: červen 2018

k) Orientační náklady stavby

Není součástí požadovaného rozsahu.

1.5 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

SO 01 – Penzion s restaurací

SO 02 – Zpevněné plocha + parkoviště

SO 03 – Oplocení

SO 04 – Vodovodní přípojka

SO 05 – Plynová přípojka

SO 06 – Jednotná kanalizační přípojka

SO 07 – Elektropřípojka NN

2. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

2.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

a) Charakteristika stavebního pozemku

Řešeným územím je stavební parcela, která se nachází v jihomoravském kraji v obci Strachotín. Stavební parcela má výměru o 1428 m² a je určen jako pozemek pro rekreaci. Parcela je nezastavěná, nenachází se na něm žádné stromy. Parcela je v mírném svahu k místní komunikaci. Na parcele se nenachází žádné inženýrské sítě, které by mohly bránit výstavbě novostavby.

b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Na místě bylo provedeno místní šetření a zaměření. Na parcele byl proveden hydrogeologický, inženýrsko-geologický průzkumu a radonový průzkum. Hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce 6 m pod úrovní terénu. Stavba ani její následné užívání nebude podzemní vodou ovlivněno. Objekt bude postaven na únosné a propustné zemině. Na pozemku se neprokázal rizikový výskyt radonu.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Na pozemku nejsou žádná stávající ochranná a bezpečnostní pásma.

d) Poloha vzhledem k záplavovému území a poddolovanému území

Pozemek se nenachází v záplavovém území ani v poddolovaném území.

e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba během svého užívání nebude mít vliv na okolní zástavbu, stavbou nebudou narušeny odtokové poměry daného území. Pozemek je z větší části zatravněn, tyto zatravněné plochy budou umožňovat zasakování dešťové vody.

f) Požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin

Na parcele není nutno kácet žádné dřeviny. Na parcele se nenachází žádné objekty, které by bylo nutné zdemolovat. Asanace pozemku také není nutná.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Parcela nebyla vyjmuta ze zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.

h) Územně technické podmínky

Parcela je přístupná po místní asfaltové komunikaci III. kategorie. Vjezd na tuto komunikaci je zajištěn příjezdovou cestou širě 4 m, která je ze zámkové dlažby. Na příjezdovou cestu navazuje parkoviště ze zámkové dlažby o rozměrech 305,5 m². Toto parkoviště umožňuje parkování 9 vozů. V době výstavby objektu bude tato příjezdová cesta a parkoviště zhotoveno ze šterku frakce 8/16. Tato úprava omezuje znečištění místní komunikace. Inženýrské sítě jsou vedeny pod touto komunikací. Technická infrastruktura je zajištěna sítěmi: elektrovedení NN, telekomunikační sítě, plynovod, jednotná kanalizace a vodovod.

i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

V době zpracování projektové dokumentace nebyly vyvolány žádné související investice.

2.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY

2.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Stavba je navržena jako penzion s restaurací. Penzion je určen k ubytování 18 osob, skládá se z 8 pokojů, ke kterým náleží předsín a koupelna, a z 1 pokoje určeného pro ZTP. K tomuto pokoji náleží předsín a koupelna, která je řešena v souladu s normou ČSN 73 4108 - Hygienická zařízení a šatny [31]. Restaurace je určena pro stravování 40 osob.

2.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Navržené řešení vychází z umístění současných staveb v okolí a na požadavcích investora. Objekt je ve tvaru obdélníku o rozměrech 23,1 x 15,3 m. Celková zastavěná plocha je 353,43 m². Parcela sousedí s ulicí Sklepní. Stavba je dvoupodlažní, nepodsklepená budova. Objekt má plochou střechu s výškou +8,25 m nad upraveným terénem. Výška hřebene kopíruje uliční čáru. Plochá střecha bude odvodněna navrženými vpustěmi HL.

2.2.3 Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Objekt je navržen jako stěnový konstrukční systém. Půdorysný tvar je obdélník, který je vhodný pro rozmístění místností a komunikačních prostorů vzhledem ke světovým stranám. Objekt je nepodsklepený, dvoupodlažní. Konstrukce střechy plochá. Základním materiálem jsou pórobetonové tvárnice YTONG. Barevné provedení bude přizpůsobeno charakteru okolní zástavby. Barevní provedení bude schváleno stavebním úřadem. Hlavní vstup do objektu je umístěn na severní straně a je přístupný z pozemní komunikace. Zpevněné plochy okolo objektu jsou tvořeny zámkovou dlažbou.

2.2.4 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Stavba je navržena jako penzion s restaurací. V 1.NP se nachází restaurace, kuchyň, sklady, kancelář, zázemí pro zaměstnance, sociální zařízení pro hosty restaurace, oddělené WC pro ZTP, zázemí recepce, technická místnost, úklidová místnost. Na západní straně objektu se nachází vstupy do objektu pro zaměstnance a pro dovážku surovin. V 2.NP se nachází 9 pokojů, z toho jeden je řešen jako bezbariérový pro osoby ZTP, úklidová místnost a sklad prádla. U schodiště se nachází výtah, který slouží pro přepravu ZTP osob do 2.NP. výtahová kabina má rozměr 1100 x 1400 mm

2.2.5 Bezbariérové užívání stavby.

Na přání investora byla stavba řešena jako bezbariérová dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [7]. Příjezdová komunikace k objektu je řešena bez schodiště. Vstup do objektu je řešen pomocí rampy ve sklonu 6 %, před hlavním vchodem se nachází prostor o rozměrech 1,5 x 2,0 m. Přístup do 2.NP zajišťuje výtah s výtahovou kabinou o rozměrech 1100 x 1400 mm. Manipulační plocha před výtahem v 1.NP i ve 2.NP je 1,5 x 1,5 m. Tato manipulační plocha je dodržena i před WC ZTP.

2.2.6 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena a bude provedena takovým způsobem, aby při jejím užívání nebo provozu nevznikalo nepříjemné nebezpečí nehod nebo poškození, např. uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, zranění výbuchem a vloupáním. Během užívání stavby budou dodrženy veškeré příslušné legislativní předpisy.

2.2.7 Základní charakteristika objektu

a) Stavební řešení

Celý objekt je projektován z pórobetonových tvárnic YTONG.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Stavba je projektována z pórobetonových tvárnic od firmy YTONG. Tvárnice jsou použity ve výstavbě obvodového zdiva, vnitřních nosných stěnách a příčkách. Strop je tvořen nosníky od firmy YTONG Klasik a stropními vložkami YTONG Klasik. Celý objekt bude kontaktně zateplen 150 mm telené izolace ISOVER EPS 70F. Základy jsou vybetonovány z prostého betonu. Stavební otvory budou vyplněny plastovými okny.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Všechny části stavby jsou zhotoveny z normalizovaných materiálů, technologií a rozměrů. Statická únosnost a stabilita je garantována při dodržení technologických postupů výrobcem systému.

2.2.8 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Objekt je podzemním vedením napojen přípojkou na distribuční síť NN. Pitná voda je do objektu přivedena vodovodní přípojkou z veřejného vodovodu, který vede pod místní komunikací. Splašky z objektu jsou vedeny kanalizační přípojkou do jednotné kanalizace. Dešťová voda ze střechy a ze zpevněných ploch je odváděna mimo objekt do jednotné kanalizace. V objektu je nainstalován plynový kondenzační kotel o výkonu 35 kW. Do objektu je přivedena plynová přípojka, HUP bude umístěn na hranici pozemku ve skříni v oplocení. Dimenze přípojky je navržena na výkon kotle. V technické místnosti je umístěna klimatizační jednotka Aeromaster XP4 od firmy Remak.

2.2.9 Požárně bezpečnostní řešení

Není součástí požadovaného rozsahu.

2.2.10 Zásady hospodaření s energiemi

a) Kritéria tepelně technického posouzení

Stavba splňuje tepelně technické požadavky pro jednotlivé konstrukce. Tyto konstrukce byly posouzeny a vyhodnoceny dle normy ČSN 73 0540 – 1 až 4 Tepelná ochrana budov [10,11,12,13]. Posouzení je uvedeno v příloze č.2 - Teplo 2014. Všechny posuzované

konstrukce splňují požadavky normy. Touto tematikou se detailněji zabývá kapitola Tepelná technika.

b) Energetická náročnost budovy

Průkaz energetické náročnosti budovy je uveden v příloze č.6 – Průkaz energetické náročnosti budovy. Hodnocená budova spadá do kategorie B - úsporná. Objekt splňuje požadavek na nízkoenergetickou budovu.

c) Posouzení využití alternativních zdrojů

Zdrojem tepla je kondenzační plynový kotel s vysokou účinností a regulací, která zajišťuje ekonomický provoz. Větrání v restauraci je nucené zajištěné klimatizační jednotkou Remak. V jednotce je osazen rekuperační rotační výměník a účinností 82 %.

2.2.11 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

a) Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.)

Navrhovaná stavba a její provoz nebude mít vliv na okolí. Žádné vibrace nebudou vznikat. Prašnost v dané lokalitě se stavbou nezvýší. Hluk v okolí stavby bude vznikat vlivem nasávání a výfuku vzduchu do vzduchotechnické jednotky. Tento hluk je v přípustné hlukové hladině. Větrání objektu je z velké části přirozené, nuceně je větraná jen restaurace, lokálně jsou odvětrávány koupelny v 2.NP, v kuchyni je navržena digestoř od odsávání pachů a par. Vytápění objektu je zajištěno plynovým kondenzačním kotlem o výkonu 35 kW, v místnostech s tepelnou ztrátou nad 100 W jsou umístěna desková otopná tělesa, v koupelnách jsou umístěna trubková. Osvětlení v objektu je navrženo jako kombinované – umělé a přirozené světlo. Teplá voda je ohřívána v zásobníkovém ohříváči vody o objemu 500 l. Kanalizace v objektu je navržena z plastového potrubí typu HT a KG. Svody jsou vedeny v instalačních předstěnách.

2.2.12 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu do podlaží

Na pozemku nebyl zjištěn žádný výskyt radonu. Není potřeba navrhovat žádná opatření k ochraně stavby proti radonu.

b) Ochrana před bludnými proudy

V okolí stavby nebyly zjištěny bludné proudy. Není potřeba navrhovat žádná opatření k ochraně stavby proti bludným proudům.

c) Ochrana před technickou seismicitou

V okolí stavby nebyla zjištěna žádná technická seismická. Není potřeba navrhovat žádná opatření k ochraně stavby proti technické seismicitě.

d) Ochrana před hlukem

Navržený dům splňuje akustické požadavky pro chráněné vnitřní prostory. Výpočet vzduchové neprůzvučnosti jednotlivých vybraných konstrukcí a jejich posouzení dle normy ČSN 73 0532 – Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky [9] je uveden v příloze č.26 – Vzduchová neprůzvučnost. V objektu je umístěna vzduchotechnická jednotka, která splňuje hlukové limity kolem stavby.

e) Protipovodňová opatření

Stavba neleží v záplavovém území, proto není potřeba navrhovat protipovodňová opatření.

2.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Napojení technické infrastruktury bude provedeno ze severní strany objektu. Napojeny budou tyto přípojky – kanalizační splašková, vodovodní, plynová, elektrická. Umístění přípojení přípojek je vykresleno na výkrese C.3.1 – Koordinační situace. Všechny přípojky jsou vyvedeny na hranici pozemku.

b) Připojovací rozměry, výtokové kapacity a délky

Všechny výše vyjmenované přípojky jsou vedeny na pozemku. Kanaalizační přípojka bude vedena ve spádu min 6 % k veřejné kanalizaci. Splaškové ležaté potrubí bude v pískovém loži. Délka přípojky je 14 m. Vodovodní přípojka bude navržena potřebné dimenze a délky 15 m. Plynová přípojka je vedena v PE potrubí, na hranici pozemku je umístěn HUP a to ve skříni tomu určené. Délka plynové přípojky je 16 m. Elektrická přípojka je vedena kabelem CYKY 5Jx10mm², který je umístěn v hloubce 1 m. Elektroměr bude umístěn ve skříni tomu určené na hranici pozemku. Délka přípojky je 17 m.

2.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

a) Popis dopravního řešení

Na pozemku je navrženo parkoviště o rozměrech 23,5 x 14 m pro 9 vozidel a z toho jedno parkovací stání je navrženo pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Toto parkovací místo je umístěno nejbližší k hlavnímu vstupu do objektu. Severní stranu pozemku lemuje ulice III. kategorie ulice Sklepní. Mezi ulicí Sklepní a oplocením objektu vede chodník o šíři 2 m.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Napojení příjezdové cesty a následného parkoviště bude zhotoveno ze zámkové dlažby. Šíře příjezdové cesty je 4 m. Při vjezdu na místní komunikaci je zajištěna dobrá viditelnost.

c) Doprava v klidu

Stavba se nachází v klidné části obce. Parkování je zajištěno na pozemku, na parkovišti pro 9 parkovacích míst, z toho jedno místo je určeno pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace.

d) Pěší a cyklistické stezky

Stavbou nebudou dotčeny pěší stezky a cyklostezky.

2.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV

a) Terénní úpravy

Na pozemku nejsou řešeny žádné velké terénní úpravy. Po skončení výstavby bude terén vyrovnán. Bude použita zemina z výkopových prací, která bude uložena v blízkosti stavby na pozemku. Zemina se zarovná do výšky upraveného terénu.

b) Použité vegetační prvky

Upravená zemina se zatravní travním semenem dle přání investora. Na pozemku budou vysázeny okrasné dřeviny a keře. Při osazování nových dřevin budou zachována ochranná pásma vedení technické infrastruktury a také ochranná pásma přípojek.

c) Biotechnická opatření

Na pozemku nejsou žádná biotechnická opatření.

2.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ ROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

a) Vliv stavby na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavba nadměrně neznečišťuje ovzduší. Komunální odpad vznikající z užívání stavby bude skladován v plastových popelnicích umístěných na pozemku a jedenkrát týdně bude probíhat svoz na skládku. Stavba nenaruší vodní poměry v území ani kvalitu podzemní vody.

b) Vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Stavba neovlivní místní krajinu, v blízkosti stavby se nenachází památné stromy, chráněné živočišné druhy a rostliny. Ekologické funkce a vazby v krajině nebudou stavbou narušeny.

c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba nemá vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Zjišťovací řízení a stanovisko EIA se na tento typ stavby nepožaduje.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Stavba se nenachází v ochranném ani bezpečnostním pásmu.

2.7 OCHRANA OBYVATELSTVA

a) Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva

Staveniště i následně pozemek bude oplocen, bude zamezen vstup cizích osob na pozemek. Dále budou splněny základní požadavky na ochranu obyvatelstva.

2.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Není součástí požadovaného rozsahu.

b) Odvodnění staveniště

Není předmětem projektové dokumentace.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveniště bude po dobu výstavby napojeno přípojkou na vodovodní řad a bude zřízena přípojka NN pro stavební rozvaděč. Zásobování stavby bude zajištěno po místní komunikaci, příjezdová cesta bude vysypána šterkem frakce 8/16.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Stavba bude mít vliv na okolní výstavbu a to zejména zvýšenou prašností, hlukem, vibracemi po dobu výstavby.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemku se nenachází jiné stavby určené k demolici. Na staveništi nebude docházet ke kácení dřevin. Staveniště bude oploceno souvislým oplocením do výšky 1,8m, bude tím zajištěno oddělení staveniště od okolní výstavby. Prašný materiál skladovaný na staveništi bude zakryt a při manipulaci s tímto materiálem bude zkrápěn vodou, aby nedocházelo k nadměrné prašnosti. Dopravní prostředky při odjezdu ze staveniště na místní komunikaci budou řádně očištěny. Odpady vzniklé při výstavě budou likvidovány.

f) Maximální zábory pro staveniště

Trvalý zábor staveniště je vymezen hranicí stavebního pozemku. V případě nutnosti vzniknou dočasné zábory v okolí staveniště, na přilehlých okolních pozemcích, zejména při napojování přípojek na stávající technickou infrastrukturu. Dočasné zábory budou včas oznámeny a domluveny s majiteli dotčených pozemku a se správcem sítí.

g) Maximální produkovaná množství odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Odpady vzniklé na stavbě budou likvidovány odvozem do sběrných dvorů nebo na skládku.

h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Zemní práce budou prováděny v rozsahu výstavby základových pasů a přípojek. Nepředpokládá se přísun zeminy ani deponie zeminy.

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Při výstavbě budou dodrženy veškeré právní předpisy a vyhlášky týkající se provádění staveb a ochrany životního prostředí a také předpisy o bezpečnosti práce. Realizační firma bude užívat mobilní WC umístěné na staveništi.

j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Při výstavbě budou dodrženy veškeré právní předpisy a vyhlášky týkající bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků při práci. Při manipulaci se stroji a zařízeními zajistí dodavatel dozor vyškolené osoby. Veřejnost nebude mít na stavenišť přístup. Všechny vstupy na staveniště budou opatřeny bezpečnostními tabulemi a musí být uzamykatelné.

k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Staveniště nebude upraveno pro bezbariérové užívání.

l) Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Při zásobování staveniště nebude omezen provoz veřejné dopravy na místní komunikaci. Pohyb chodců a provoz bude respektován.

m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Projektová dokumentace neřeší speciální podmínky pro provádění stavby.

n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Doba výstavby se odhaduje na délku 26 měsíců. Stavba bude provedena jako jednorázová akce bez členění na etapy. Výstavba penzionu s restaurací a stavební úpravy na pozemku předpokládají standardní postup stavby – výkopy, hrubá stavba, vnitřní rozvody, dokončení stavebních prací, výstavba zpevněných ploch a oplocení.

3. SITUAČNÍ VÝKRESY

3.1 SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ

Není součástí požadovaného rozsahu

3.2 CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES STAVBY

Není součástí požadovaného rozsahu

3.3 KOORDINAČNÍ SITUACE

Koordinační situace – výkres C.3.3.1

4. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

4.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU

4.1.1 Architektonicko-stavební řešení

a) Technická zpráva

Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Stavba je navržena jako penzion s restaurací. Penzion je určen k ubytování 18 osob, skládá se z 8 pokojů, ke kterým náleží předsíň a koupelna, a z 1 pokoje určeného pro ZTP. K tomuto pokoji náleží předsíň a koupelna, která je řešena v souladu s normou ČSN 73 4108 - Hygienická zařízení a šatny [31]. Restaurace je určena pro stravování 40 osob. Objekt je umístěn v obci Strachotín, na ulici Sklepni.

Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby

Navržené řešení vychází z umístění současných staveb v okolí a na požadavcích stavebníka. Výška hřebene kopíruje uliční čáru. Objekt je dvoupodlažní nepodsklepený, s plochou střechou. Objekt je navržen jako stěnový konstrukční systém. Půdorysný tvar je obdélník, který je vhodný pro rozmístění místností a komunikačních prostorů vzhledem ke světovým stranám. Rodinný dům je nepodsklepený, dvoupodlažní. Konstrukce střechy plochá. Základním materiálem jsou tvárnice od firmy YTONG. Barevné provedení bude přizpůsobeno charakteru okolní zástavby. Barevné provedení bude schváleno stavebním úřadem. Hlavní vstup do objektu je umístěn na severní straně a je přístupný z pozemní komunikace. Zpevněné plochy okolo objektu jsou tvořeny zámkovou dlažbou. Dispozice 1.NP je rozdělena funkční celky. První celek je tvořen komunikačními prostory, na které navazuje sociální zařízení pro hosty restaurace, které jsou na levé straně při vstupu do objektu. Hlavní komunikační chodba umožňuje vstup do restaurace, do prostoru sociálního zařízení restaurace. Na tento hlavní komunikační prostor plynule navazuje schodiště, které vede do 2.NP, vedle schodiště se nachází výtah, který slouží k dopravě osob s omezenou schopností pohybu a orientace do 2.NP. Další funkční část je část kuchyně a přilehlých skladů, hrubých příprav masa a zeleniny. Tyto prostory jsou přístupné jen pro zaměstnance. Místnosti jsou propojeny chodbou, ze které je možno také opustit objekt. Tento vchod bude

sloužit převážně pro zásobování kuchyně. Nikoliv jako personální vchod. Personální vchod je umístěn na stejné světové straně, jako zásobovací vchod. Na vstup pro personál navazuje chodba, která spojuje jak šatnu pro personál, tak sociální zařízení pro personál až k místu výkonu zaměstnání. Z této chodby je dále umožněn vstup do kanceláře majitele objektu a do technické místnosti. Prostor 2.NP je rozdělen na 9 pokojů pro hosty, ke kterým náleží také předsíní a koupelna. Na patře se nachází úklidová místnost a sklad prádla. Objekt je řešen jako bezbariérová stavba dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [7].

Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Zemní práce

Před začátkem výkopových prací bude pod objektem penzionu provedena skrývka ornice tloušťky 300 mm. Ornice bude odvezena do rohu parcely na východní straně a bude použita pro finální terénní úpravy. Po sejmutí ornice bude vykopána základy na úroveň základové spáry. Výkopy budou zvětšeny o tl. 1000 mm, kvůli manipulaci a zachování pracovního pásu. Stěny výkopu budou ve sklonu 45°. Výkopové práce budou provedeny strojně. Dočištění jednotlivých výškových a délkových rozměrů, dle projektové dokumentace, bude provedeno ručně.

Základové konstrukce

Stavba bude založena v nezámrzé hloubce. Hloubka základů pod obvodovým nosným zdivem je -1,45 m. Základové pasy jsou navrženy z betonu 20/25 XC1 a jsou šířky 475 mm. Na vnějším kraji zeď nebude přesahovat. Na vnitřním okraji bude základ přesahovat zeď o 100 mm. Pasy budou opatřeny tepelnou izolací BACHL XPS 300-FS tloušťky 100 mm v celé jeho výšce. Základový pas pod schodištěm bude proveden do hloubky -1,45 m. Základový pas pro výtah bude proveden do hloubky -1,8 m. Pod deskou bude položena kari síť 150x150/6 mm. Následně bude provedena základová deska tloušťky 150 mm z betonu 20/25 a opatří se hydroizolací DEKGLASS G200 40S, která bude vyvedena a ukončena 300 mm nad upraveným terénem. V základech budou vytvořeny prostupy dle výkresové dokumentace.

Svislé konstrukce

Obvodové nosné zdivo je tvořeno z pórobetonových tvárnic of firmy YTONG theta+ na tenkovrstvou zdící maltu. Obvodové zdivo je kontaktně zatepleno pěnovým polystyrenem ISOVER EPS 70F, tloušťka izolace 150 mm. Vnitřní nosné zdivo v 1.NP je tvořeno z pórobetonových tvárnic od firmy YTONG P4-500 tl. 300 mm na tenkovrstvou zdící maltu.

Příčky jsou tvořeny z pórobetonových tvárnic od firmy YTONG P2-500 v tl. 100, 150 mm na tenkovrstvou zdíci maltu. Vnitřní nosné zdivo v 2.NP je tvořeno z vápenopískových tvárnic od firmy YTONG Silka S12-1800 tl. 300 mm na tenkovrstvou zdíci maltu. Příčky jsou tvořeny z vápenopískových tvárnic od firmy YTONG Silka S20-2000 v tl. 200 mm na tenkovrstvou zdíci maltu. Příčky jsou tvořeny z pórobetonových tvárnic od firmy YTONG P2-500 v tl. 100 mm na tenkovrstvou zdíci maltu. Překlady nad otvory v nosných stěnách budou provedeny z nosných překladů NOP, v nenosných příčkách budou tyto překlady z nenosných překladů NEP. Jednotlivé druhy překladů jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci. Minimální délka uložení je 200 mm.

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce bude provedena z pórobetonových vložek od firmy YTONG tloušťky 200 mm a stropních nosníků různých délek od firmy YTONG. Nosníky budou umístěny v osové vzdálenosti 680 mm. Celá stropní konstrukce se zalije betonovou směsí tloušťky 50 mm. Po celém obvodu bude vytvořen železobetonový věnec a doplněn příčlovkami firmy YTONG. Železobetonový věnec bude tepelně izolován materiálem ISOVER EPS tloušťky 50mm. Stropní konstrukce v prvním i ve druhém nadzemním podlaží bude tvořen sádkartonovým podhledem tloušťky 12,5 mm, kotvený ocelovou konstrukcí do stropu.

Schodiště

Schodiště je navrženo jako dvouramenné, s mezipodestou, železobetonové z betonu C20/25. Ocelová výztuž není součástí požadovaného rozsahu. Každé rameno má 11 stupňů. Šířka schodišťového ramene je 1200 mm. Schodiště je opatřeno dřevěným zábradlím o výšce 1000 mm. Výpočet schodiště je uveden v příloze č.1. Mezipodestu tvoří pórobetonové vložky YTONG a nosníky od firmy YTONG. Povrchová úprava schodiště bude tvořena linoleem.

Komín

Komín je navržen dle podkladů firmy Schiedel [44]. Je navržen komín MULTI pro plynové kondenzační kotle. Rozměry komínu jsou 360 x 360 mm. Vnitřní potrubí DN140.

Střešní konstrukce

Střešní konstrukce je navržena jako střecha plochá, bude tvořena pomocí stropních nosníků a pórobetonových vložek od firmy YTONG. Stop se natře penetračním nátěrem Dekprimer. Na tento penetrační nátěr se osadí hydroizolace Glastek Al 40 Mineral. Na hydroizolaci se připevní tepelná izolace pro ploché střechy ISOVER EPS 100 S stabil, spád ploché střechy se vytvoří pomocí spádových klínů izolace ISOVER EPS 100 S stabil. Dále se položí netkaná textilie Filtek 300, skladba je zakončena je zakončena hydroizolačním pásem z SBS

modifikovaného asfaltu Dekplan 76.

Podlahy

Na přání stavebníka byla jako podlahová vrstva zvolena keramická dlažba v celém 1.NP. Ve 2. NP je podlahová vrstva tvořena pomocí koberce v pokojích pro hosty, v předsíni je laminátová podlaha a v koupelnách a na chodbě jsou keramické dlaždice. Roznášecí vrstva betonová mazanina je tloušťky 85 mm. Pod touto mazaninou je ve 2.NP kročejová izolace Steprock HD tl. 60 mm. Podlahové linoleum bude opatřeno podlahovou lištou.

Výplně otvorů

Jsou navržena plastová okna s izolačním trojsklem firmy Termolux, součinitel prostupu celého okna $U = 1,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Součástí dodávky je vnitřní i vnější parapet od stejného výrobce. Dále byly navrženy vchodové dveře od firmy Termolux se součinitelem prostupu tepla $U = 1,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Omítky a povrchy

Na obvodový plášť je navržena povrchová úprava omítkou silikátová omítkou Baunit. V oblasti soklu bude provedená voděodolná omítkou. Vnitřní úprava jsou sádrové omítky Baunit. Keramické obklady budou vyvedeny dle výkresové dokumentace v koupelnách, kuchyni, technické místnosti, hrubých přípravnách, sociálním zařízení. Typ, barva a velikost jsou na přání investora. V místnostech se zvýšenou vlhkostí bude použit sádrokarton určený pro použití do těchto podmínek.

Stavební fyzika – tepelná technika, zásady hospodaření energiemi, ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Stavba splňuje tepelně technické požadavky pro jednotlivé konstrukce. Tyto konstrukce byly posouzeny a vyhodnoceny dle normy ČSN 73 0540 – 1 až 4 Tepelná ochrana budov [10,11,12,13]. Posouzení je uvedeno v příloze č.2 - Teplo 2014. Všechny posuzované konstrukce splňují požadavky normy. Touto tematikou se detailněji zabývá kapitola Tepelná technika. Průkaz energetické náročnosti budovy je uveden v příloze č.6 – Průkaz energetické náročnosti budovy. Hodnocená budova spadá do kategorie B - úsporná. Objekt splňuje požadavek na nízkoenergetickou budovu. Navržený dům splňuje akustické požadavky pro chráněné vnitřní prostory. Výpočet vzduchové neprůzvučnosti jednotlivých vybraných konstrukcí a jejich posouzení dle normy ČSN 73 0532 – Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky [9] a je

uveden v příloze č.26 – Vzduchová neprůzvučnost. V objektu je umístěna vzduchotechnická jednotka, která splňuje hlukové limity kolem stavby.

Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Všechny výrobky zabudované ve stavbě, především výrobky a materiály umístěné v komunikačních prostorech, které tvoří únikový prostor, musí být nehořlavé a musí zajistit dostatečnou požární odolnost. Požárně bezpečnostní řešení stavby zpracuje autorizovaný bezpečnostní technik. Stavba objektu je navržena jako jeden požární úsek. Místní komunikace zabezpečuje bezpečný příjezd hasičských jednotek.

a) Výkresová dokumentace

D.1.2.1 – Základy	M1:50
D1.2.2 – Půdorys 1NP	M1:50
D.1.2.3 - Půdorys 2NP	M1:50
D.1.2.4 – Sestava stropních dílců nad NP	M1:50
D.1.2.5 – Plochá střecha	M1:100
D.1.2.6 – Řez A-A'	M1:50
D.1.2.7– Technické pohledy	M1:50
D.1.2.8 – Detail atika	M1:10
D.1.2.9 – Detail základ	M1:10

b) Dokumenty podrobností

Skladby konstrukcí

Stěna vnější – tl. 541 mm

Baumit sádrová štuková omítka	tl. 5 mm
YTONG strop	tl. 250 mm
Penetrační nátěr DEKPRIMER	
Isover EPS 100S stabil	tl. 200 mm
Isover EPS 100S stabil spádové klíny	tl. 20 – 300 mm

Netkaná textilie FILTEK 300

DEKPLAN 76 tl. 2 mm

Stěna vnější – tl. 541 mm

Baumit sádrová štuková omítka tl. 5 mm

YTONG Theta+ tl. 375 mm

Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel) tl. 3 mm

Isover EPS 70 F Fasádní (1) tl. 150 mm

Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel) tl. 3 mm

Baumit silikátová omítka (SilikatPutz) tl. 5 mm

Stěna vnitřní 300 mm – tl. 310 mm

Baumit sádrová štuková omítka tl. 5 mm

YTONG P4-500 tl. 300 mm

Baumit sádrová štuková omítka tl. 5 mm

Stěna vnitřní 150 mm – tl. 160 mm

Baumit sádrová štuková omítka tl. 5 mm

YTONG P2-500 tl. 150 mm

Baumit sádrová štuková omítka tl. 5 mm

Stěna vnitřní 100 mm – tl. 110 mm

Baumit sádrová štuková omítka tl. 5 mm

YTONG P2-500 tl. 100 mm

Baumit sádrová štuková omítka tl. 5 mm

Stěna vnitřní 300 mm Silka

Baumit sádrová štuková omítka tl. 5 mm

YTONG S12-1800 tl. 300 mm

Baumit sádrová štuková omítka tl. 5 mm

Stěna vnitřní 200 mm Silka

Baumit sádrová štuková omítka tl. 5 mm

YTONG S20-2000 tl. 200 mm

Baumit sádrová štuková omítka tl. 5 mm

Podlaha S1 – tl. 405 mm

Dlažba keramická	tl. 10 mm
Baumit Nivello 10	tl. 5 mm
Beton hutný 3	tl. 85 mm
PE fólie	tl. 1 mm
Isover EPS 150 S Stabil (1)	tl. 150 mm
Hydroizolace DEKGLASS G200 S240	tl. 4 mm
Podkladní beton C20/25	tl. 150 mm

Podlaha S11 – tl. 405 mm

Linoleum	tl. 10 mm
Baumit Nivello 10	tl. 5 mm
Beton hutný 3	tl. 85 mm
PE fólie	tl. 1 mm
Isover EPS 150 S Stabil (1)	tl. 150 mm
Hydroizolace DEKGLASS G200 S240	tl. 4 mm
Podkladní beton C20/25	tl. 150 mm

Podlaha S2 – tl. 403 mm

Koberec	tl. 9 mm
Beton hutný 2	tl. 80 mm
PE folie	tl. 0,1 mm
Rockwool Steprock HD	tl. 60 mm
YTONG strop	tl. 250 mm
Baumit sádrová štuková omítka	tl. 3 mm

Podlaha S3 – tl. 403 mm

Dlažba keramická	tl. 7 mm
Baumit lep. stěrka	tl. 2 mm
Beton hutný 2	tl. 80 mm
PE folie	tl. 1 mm
Rockwool Steprock HD	tl. 60 mm
YTONG strop	tl. 250 mm
Baumit sádrová štuková omítka	tl. 3 mm

Podlaha S4 – tl. 403 mm

Linoleum	tl. 6 mm
Baumit lep. stěrka	tl. 3 mm
Beton hutný 2	tl. 80 mm
PE folie	tl. 1 mm
Rockwool Steprock HD	tl. 60 mm
YTONG strop	tl. 250 mm
Baumit sádrová štuková omítka	tl. 3 mm

4.1.2 Stavebně konstrukční řešení

a) Technická zpráva

Popis navrženého nosného systému stavby s rozlišením jednotlivých konstrukcí

Hlavní nosný konstrukční systém je navržen systém z pórobetonu YTONG. Systém bude využit na obvodové nosné zdivo, vnitřní nosné zdivo, strop bude složen z nosníku a vložek systému YTONG Klasik.

Údaje o uvažovaných zatíženích ve statickém výpočtu – stálá, užitná, klimatická

Není součástí požadovaného rozsahu.

Údaje o požadované jakosti navržených materiálů

Jakost navržených materiálů je nejvyšší kvality. Jakost dovážených materiálů je kontrolována ve výrobě. Použití jednotného systému zajišťuje požadovanou kvalitu.

Zajištění stavební jámy

Stavební jáma bude svahována pod úhlem 45°. Není potřeba jiného jištění.

b) Podrobný statický výpočet

Není součástí požadovaného rozsahu.

c) Výkresová část

D.1.2.1 – Základy	M1:50
D1.2.2 – Půdorys 1NP	M1:50
D.1.2.3 - Půdorys 2NP	M1:50

D.1.2.4 – Sestava stropních dílců nad NP	M1:50
D.1.2.5 – Plochá střecha	M1:100
D.1.2.6 – Řez A-A'	M1:50
D.1.2.7– Technické pohledy	M1:50
D.1.2.8 – Detail atika	M1:10
D.1.2.9 – Detail základ	M1:10

4.1.3 Požárně bezpeční řešení

Není součástí požadovaného rozsahu.

4.1.4 Technika prostředí staveb

4.1.5 Vytápění

a) Technická zpráva

Projekt řeší vytápění a ohřev teplé vody penzionu s restaurací v obci Strachotín.

– Klimatické podmínky v místě stavby

Nadmořská výška -	159 m
Výpočtová venkovní teplota -	-12 °C
Průměrná teplota v otopném období -	4,4 °C
Počet dnů otopného období -	232 dní

Hodnoty převzaty z normy ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu [16].

Intenzita větru – krajina normální, středně chráněná budova

Provoz budovy je nepřerušovaný.

– Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Výpočet a následné posouzení daných konstrukcí prokázal, že navrhované stavební konstrukce splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2 [11] na součinitel prostupu tepla U . Výpočet a vyhodnocení daných konstrukcí byl proveden ve výpočtovém softwaru TEPLO 2014 [48]. Podrobné výsledky jsou uvedeny v Příloze č.2 – TEPLO 2014.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Součinitel prostupu tepla U [$W/(m^2.K)$]			
Posuzovaná konstrukce	Vypočtené hodnoty U [$W/(m^2.K)$]	Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [$W/(m^2.K)$]	Vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2 [11]
Stěna vnější	0,12	0,30	VYHOVUJE
Střecha	0,09	0,24	VYHOVUJE
Podlaha S1	0,22	0,45	VYHOVUJE

Tab. 1 - Součinitel prostupu tepla U obalových konstrukcí

– Tepelné ztráty objektu

Výpočet tepelných ztrát byl proveden ve výpočtovém softwaru ZTRATY 2011[49].

Celková tepelná ztráta prostupem a infiltrací

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 14.807 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ **5.068 kW** 34.2 %

Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ **9.739 kW** 65.8 %

Podrobné výsledky jsou uvedeny v Příloze č.3 – ZTRÁTY 2011.

Výpočetní program vychází z normy ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách –

Výpočet tepelného výkonu [16].

Na tyto tepelné ztráty byla navržena otopná soustava. Místnosti 102, 104 – 107, 109 – 111, 114, 115, 117, 122 – 124, 127, 130, 131, 133, 203, 207, 209, 211, 217, 222 – 224, 227 kvůli nízkým tepelným ztrátám nebudou vytápěny. V místnosti 104 není vhodné místo pro osazení otopného tělesa. Tato místnost je propojena s místností 102, která má malou tepelnou ztrátu, ale bude zde umístěno otopné těleso místo místnosti 104, které bude navrženo na výkon rovný součtu těchto dvou místností. V místnosti 225 není vhodné místo pro osazení otopného tělesa. Tato místnost je propojena s místností 201, která má malou tepelnou ztrátu, ale bude zde umístěno otopné těleso místo místnosti 225, které bude navrženo na výkon rovný součtu těchto dvou místností.

– Zdroj tepla

V objektu je navržen závěsný plynový kondenzační kotel Logamax plus GB 162-35 firmy Buderus [42], který slouží pro přípravu teplé vody, pro pokrytí tepelných ztrát objektu a slouží také pro napojení ohřívače vzduchu. Jmenovitý výkon je v rozmezí 6,7 – 35,1 kW. Výkon je závislý na teplotním spádu soustavy. Teplotní spád je navržen na 55/45 pro okruh vytápění a pro okruh ohřívač vzduchu v klimatizační jednotce. Teplotní spád okruhu zásobníkový ohřívač vody je 75/65. Maximální výstupní teplota je 85°C. Maximální

přípustný provozní tlak kotle je 3 bar. Kotel je zařazen do kategorie Turbo, tzn. Přívod a odvod odpadního vzduchu je z exteriéru. Palivem bude zemní plyn. Zdroj tepla bude umístěn v Technické místnosti č. 1.32. Integrované součásti kotle jsou – oběhové čerpadlo, expanzní nádoba, pojistný ventil, řídicí jednotka, třicestný přepínací ventil, sifon.

Před prvním napuštěním otopné soustavy je důležité provést rozbor vody. Topná voda musí odpovídat požadavkům výrobce. Pokud topná voda neodpovídá daným požadavkům je nutné vodu před prvním napuštěním upravit na požadované parametry. Napuštění otopné soustavy bude provedeno přes vypouštěcí kohout hadicí napojenou na vodovod. Doplnění vody do otopné soustavy bude prováděno stejným postupem. Návrh zdroje tepla je uveden v příloze č.9 – Návrh zdroje tepla.

– Vzduchotechnické zařízení – napojení na zdroj tepla

Ohřívač ve vzduchotechnické jednotce je napojen na zdroj tepla. Potřebný výkon na ohřev vzduchu na požadovanou teplotu činí 3,1 kW. Výpočet je uveden v příloze č.19 – Výpočet množství čerstvého vzduchu.

– Ohřívač vody

Pro zajištění teplé vody byl navržen nepřímotopný stacionární ohřívač teplé vody Logalux SU 500 firmy Buderus [42] o objemu 500 l. Potřebný výkon pro ohřev teplé vody je 4,66 kW. Návrh ohřevu teplé vody je uveden v příloze č.7 – Návrh přípravy teplé vody.

– Stanovení minimálního tepelného výkonu zdroje tepla

Zdroj tepla pokrývá potřebný výkon na ohřev vzduchu, ohřev teplé vody a výkon na pokrytí tepelných ztrát objektu. Minimální potřebný výkon činí 23,76 kW.

– Roční potřeba teplo pro vytápění, ohřívač vzduchu a přípravu teplé vody

Roční potřeby tepla na ohřev teplé vody a vytápění jsou uvedeny v příloze č.6 – Průkaz energetické náročnosti budovy

– Umístění zdroje tepla

Zdroj tepla je umístěn v technické místnosti č. 1.32. Minimální volná vzdálenost před kotlem je 1 m. Výška volného prostoru nad kotlem je minimálně 0,465 m a pod kotlem je 0,25 m. Kotel bude osazen na zdi a jeho spodní hrana bude ve výšce 1,45 m od úrovně podlahy.

– Větrání technické místnosti

Plynový kondenzační kotel je zařazen do kategorie plynových spotřebičů typu C. Tyto spotřebiče nasávají vzduch z exteriéru a spaliny jsou také odváděny do exteriéru. Větrání technické místnosti není požadováno.

– Kouřovod, komín, odvod kondenzátu

Je navržen komín MULTI od firmy Schiedel [44] pro plynové kondenzační kotle. Rozměry komínu jsou 360 x 360 mm. Vnitřní potrubí DN140. Napojení kotle na komín je pomocí přípojovací sady systému Buderus. Návrh komínu a kouřovodu je uveden v příloze č.9 – Návrh zdroje tepla. Odvod kondenzátu je napojen na domovní kanalizaci.

– Popis otopné soustavy

Otopná soustava je navržena jako dvoutrubková protiproudá z měděného potrubí. Teplotní spád je nastaven na 55/45 °C. Návrh dimenzace potrubí je uveden v příloze č.10 - Návrh izolace potrubí je uveden v příloze č.19.

– Popis topných okruhů, tlakové ztráty, oběhové čerpadla, regulační ventily

Hlavní okruh vede z kotle do hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků. Hmotností průtok činí 1643 kg/h. Tlaková ztráta tohoto okruhu je 9915 Pa. Toto hmotností množství je také v úseku hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků – rozdělovač a sběrač. Z rozdělovače vedou 3 topné okruhy A, která zajišťuje vytápění 2.NP s hmotnostním průtokem 856 kg/h, tlaková ztráta okruhu je 6396 Pa. Okruh B zajišťuje dodávku teplé vody do ohřívače vzduchu s hmotnostním průtokem 267 kg/h, tlaková ztráta okruhu je 1452 Pa. Poslední okruh C zajišťuje vytápění 1.NP s hmotnostním průtokem 518 kg/h, tlaková ztráta okruhu je 5674 Pa. Samostatný okruh vede z kotle do ohřívače vody, hmotnostní průtok je 401 kg/h a tlaková ztráta okruhu je 4756 Pa. Pro větve A, B ,C jsou navrženy oběhová čerpadla, výpočet je uveden v příloze č.14 - Návrh oběhových čerpadel. Pro hlavní okruh a pro okruh kotel - zásobníkový ohřívač je dostačující integrované oběhové čerpadlo v kotli. Regulace výkonu kotle bude provedena systémovým řízením, především ekvitermní regulací. Vyvážení soustavy je navrženo pomocí trojcestných směrovacích ventilů. Jejich návrh je uveden v příloze č.13 – Návrh trojcestných směšovacích ventilů.

– Popis rozvodů vytápění, vedení, umístění

Rozvodné potrubí otopné soustavy je navrženo z měděného potrubí v různých dimenzích. Pro rozvod vytápění se použije měděné potrubí vyrobené dle požadavků norem. Výpočet

potřebných dimenzí je uveden v příloze č.10 – Dimenzování rozvodů vytápění. Rozvodné ležaté potrubí bude vedeno v podlaze v kročejové izolaci, svislé bude vedeno podél zdi. Rozvodné potrubí bude po celé délce izolované tepelnou izolací Rockwool – Pipo als. Výpočet tloušťky tepelné izolace je uveden v příloze č.18 – Izolace potrubí. Potrubí bude uchyceno systémem Hilti.

– Otopná tělesa

Otopná tělesa jsou navržena od firmy Korado [40]. Pro otopnou soustavu jsou navržena desková otopná tělesa v provedení Radik Ventil Kompakt VK, které umožňuje pravé spodní připojení na otopnou soustavu. Otopná tělesa jsou připojena H šroubením, který bude nastaven na požadovaný stupeň přednastavení, který je uveden ve výkresové dokumentaci. Dále bude těleso opatřeno termostatickou hlavicí. Otopná tělesa jsou vybavena integrovaným odvzdušňovacím ventilem. V koupelnách budou instalována trubková ocelová otopná tělesa typu Koralux linear comfort – m. Otopná tělesa jsou připojena na otopnou soustavu integrovanou armaturou HM, která je opatřena termostatickou hlavicí. Armatura bude nastavena na stupeň přednastavení. Dále v kuchyni a hrubých přípravnách budou instalována otopná tělesa v provedení Radik Plan VK, které jsou určeny do prostředí s vysokými požadavky na hygienu a čistotu. Otopná tělesa jsou připojena H šroubením, který bude nastaven na požadovaný stupeň přednastavení. Návrh otopných těles je uveden v příloze č.8 – Návrh otopných těles, stupeň přednastavení termostatického rohového ventilu a armatury HM je uveden v příloze č.10 - Dimenzování rozvodů vytápění.

– Zabezpečení soustavy

Otopná soustava je opatřena tlakovou membránovou expanzní nádobou, která je integrovaná v plynovém kondenzačním kotli. Součástí kotle je i integrovaný pojistný ventil. Obě zařízení vyhovují a není potřeba navrhovat externí. Posouzení zda expanzní nádoba vyhovuje je uvedeno v příloze č.15 – Návrh expanzní nádoby. Výpočet pojistného ventilu je uveden v příloze č.16 – Návrh pojistného ventilu.

b) Výkresová dokumentace

D.1.4.1.1 Otopná soustava 1.NP

D.1.4.1.2 Otopná soustava 2.NP

D.1.4.1.3 Rozvinutý řez

D.1.4.1.4 Schéma zapojení

4.1.6 Zdravotně technická instalace – Kanalizace

Není součástí požadovaného rozsahu.

4.1.7 Zdravotně technická instalace – Vodovod

Není součástí požadovaného rozsahu.

4.1.8 Plynová odběrná zařízení

Není součástí požadovaného rozsahu.

4.1.9 Vzduchotechnika

a) Technická zpráva

Tento projekt řeší větrání penzionu s restaurací v obci Strachotín. V projektu je řešeno řízené větrání restaurace.

– Popis objektu

Stavba je projektována v obci Strachotín v Jihomoravském kraji. Objekt má dvě nadzemní podlaží. V objektu se nachází 9 pokojů pro hosty, kuchyně, sklady, restaurace, sociální zařízení pro zákazníky a pro zaměstnance. V projektu je řešeno řízené větrání restaurace.

– Klimatické údaje

Místo - Strachotín, Jihomoravský kraj, Česká republika

Nadmořská výška - 320 m. n. m.

Účel objektu - Budova pro stravování a ubytování

Výpočtová venkovní teplota v zimě t_e - -12 °C

Výpočtová venkovní teplota v létě t_e - 30 °C

Výpočtová vnitřní teplota v zimě t_i - 21 °C

Výpočtová vnitřní teplota v létě t_i - 28°C

– Provoz vzduchotechnické jednotky

Provoz zařízení jednotky je celoroční pro nucené větrání restaurace. V zimním období jednotka slouží pro větrání, tepelné ztráty prostupem a infiltrací pokrývají otopná tělesa. V letním období bude jednotka sloužit pro nucenou výměnu vzduchu.

– Objem přiváděného a odpadního

Objem čerstvého přiváděného vzduchu je vypočten z počtu zákazníků restaurace a personálu. Výpočet je uveden v příloze č.19 – Výpočet množství čerstvého vzduchu. Objem přiváděného vzduchu je $1540 \text{ m}^3/\text{h}$, stejné množství odpadního vzduchu je odváděno.

– Umístění nasávání a odvodu vzduchu

Nasávání čerstvého vzduchu je na severní straně fasády. Vzduch je nasáván přes protidešťovou žaluzii. Odpadní vzduch je vyveden na západní straně a potrubí je zakončeno protidešťovou žaluzií.

– Vzduchotechnická jednotka

Jednotka je navržena na základě podkladů firmy Remak [34]. Návrh jednotky je uveden v příloze č.24 – Návrh vzduchotechnické jednotky. Množství přiváděného a odváděného vzduchu je $1540 \text{ m}^3/\text{h}$. Jednotka se skládá z rotačního výměníku o účinnosti 82 %, kapsových filtrů třídy filtrace M5, ventilátorů pro přívod a odvod, vodního ohříváče o výkonu 3,1 kW a tlumičů hluku. Jednotka je opatřena uzavíracími klapkami na přívodním potrubí, na vstupu do jednotky, na odvodním potrubí, na výstupu z jednotky. Všechny koncové elementy jsou opatřeny tlumící vložkou.

– Technické místnost

Technická místnost je umístěna v 1.NP v místnosti 1.32. V této místnosti se nachází zdroj tepelné energie pro vodní ohříváč ve vzduchotechnické jednotce. Zdrojem je plynový kondenzační kotel Buderus Logamax plus GB 162-32 s výkonem 35 kW. Teplotní spád tohoto okruhu je 55/45 °C.

– Rozvody vzduchu

Přívodní a odvodní potrubí bude vedeno pod stropem v pohledu v navržených. Potrubí bude kruhové z pozinkovaného plechu, potrubí nebude izolováno. Potrubí bude kotveno pomocí závěsů do nosné konstrukce stropu po maximálních vzdálenostech 1,5 m. Spojování potrubí se provede dle pokynů výrobce. Při prostupu potrubí stavební konstrukcí musí být zaručena eliminace tepelných mostů, zejména při průchodu střechou a obvodovým zdívkem. Napojení vzduchotechnického potrubí bude provedeno dle pokynů firmy Remak [34]. Koncovými elementy přívodního potrubí budou talířové ventily TVPM s přípojovacím průměrem 200 mm od firmy Mandik [36]. Koncovými elementy odvodního potrubí budou talířové ventily TVOM s přípojovacím průměrem 200 mm od firmy Mandik [36], objemový průtok

elementem bude 154 m³/H. Pomocí nastavení otáček talíře ventilu se provede vyregulování tlaků. Před vyústkami, kde nelze dosáhnout regulace pomocí talíře, bude osazena regulační klapka. Nastavení polohy talíře je uvedeno ve výkresové dokumentaci. Vyústky budou osazeny do sádkartonového podhledu dle výkresové dokumentace. Návrh dimenzace potrubí větrání je uvedeno v příloze č.22. Navržené talířové ventily jsou uvedeny v příloze č.20, návrh regulačních klapek je uveden v příloze č.21. Maximální hladina hluku na vyústích bude nižší než 35 dB.

– Hlukové parametry ve venkovním prostředí

Požadavky dle zákona č 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně souvisejících předpisů [2] udává limity hluku a to maximálně 50 dB, v noci jsou požadavky přísnější. Započítává se korekce -10 dB. Požadavek na hluk v noci je 40 dB. Vzduchotechnická jednotka splňuje uvedené kritéria. Hodnota akustického tlaku na hranici pozemku je 27,59 dB. Výpočet je uveden v příloze č.25.

– Vibrace

Potrubí je na vzduchotechnickou jednotku připojeno pomocí tlumících vložek, které zabraňují šíření vibrací do potrubí.

– Požadavky na související profese

Požaduje se napojení odvodu kondenzátu do kanalizace. Zapojení jednotky - MaR.

– Odsávání kuchyně

V místnosti 1.16 bude instalována digestoř Standard – S o rozměrech 1500 x 1000 mm od firmy Atrea [43]. Návrh digestoře je uveden v příloze č.22. Odtah bude mít průměr 280 mm a bude vyveden přes stěnu ven.

– Montážní pokyny

Všechny komponenty, potrubí a zařízení budou instalovány dle pokynů výrobců nebo podle jejich technických listů.

– Pokyny před uvedením do provozu

Před uvedením do provozu se zkontroluje správnost napojení všech dílů vzduchotechnické jednotky, potrubních rozvodů a vyústek. Při uvedení do provozu se doporučuje další kontrola správnosti napojení. Dle projektové dokumentace se provede vyregulování distribučních

elementů. Po vyregulování bude jednotka uvedena do provozu. O kontrolách se povede záznam se zjištěnými chybami a jejich opravě.

b) Výkresová dokumentace

D.1.4.2.1	Vzduchotechnika 1.NP	1:50	8 x A4
D.1.4.2.2	Vzduchotechnika řez	1:50	8 x A4

4.1.10 Chlazení

Není součástí požadovaného rozsahu.

4.1.11 Měření a regulace

Není součástí požadovaného rozsahu.

4.1.12 Silnoproudá elektrotechnika včetně ochrany před bleskem

Není součástí požadovaného rozsahu.

4.1.13 Elektronické komunikace a další

Není součástí požadovaného rozsahu.

4.2 DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Není součástí požadovaného rozsahu

5. DOKLADOVÁ ČÁST

Není součástí požadovaného rozsahu.

6. STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA

V této části práce je řešena stavební tepelná technika novostavby nízkoenergetického penzionu s restaurací. Jsou zde uvedeny postupy vyhodnocení jednotlivých stavebních konstrukcí. Výsledné hodnoty jsou porovnány s požadovanými hodnotami dle ČSN 73 0540 [11]. Pro výpočet jednotlivých požadavků byl použit výpočtový software Stavební fyzika, přesněji programy TEPLO 2014 [48], AREA 2014 [50], SIMULACE 2011 [51]. Poslední část je zaměřena na energetickou náročnost budovy, která byla stanovena pomocí výpočetního softwaru ENERGIE 2013 [52], výsledky byly porovnány s požadavky vyhlášky 78/2013 Sb. [4].

Hodnoceny jsou následující požadavky –

- Nejnižší povrchová teplota konstrukce
- Součinitel prostupu tepla
- Průměrný součinitel prostupu tepla
- Lineární činitel prostupu tepla
- Pokles dotykové teploty podlahy
- Šíření vlhkosti konstrukcí
- Tepelná stabilita místností
- Energetická náročnost budovy

6.1 ŠÍŘENÍ TEPLA KONSTRUKCÍ A OBÁLKOU BUDOVY

6.1.1 Nejnižší povrchová teplota konstrukce

Nejnižší vnitřní povrchová teplota a teplotní faktor vnitřního povrchu se používají při hodnocení rizika kondenzace vodní páry a výskytu plísní na vnitřním povrchu stavební konstrukce. Hodnocení požadavků na vnitřní povrchovou teplotu se provádí dle normy ČSN 730540-2[11]. Jedná se o poměrnou veličinu, která je na rozdíl od vnitřní povrchové teploty vlastností konstrukce a nezávisí na působících teplotách. Konstrukce v běžných prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu do maximálně 60 % musí ve všech místech svého vnitřního povrchu splňovat podmínku:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} \quad (1)$$

kde: f_{Rsi} je výpočtová hodnota teplotního faktoru pro konkrétní konstrukci [-]

$f_{Rsi,N}$ požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu, stanovena dle ČSN 730540-2[11] [-]

$f_{Rsi,cr}$ kritická hodnota teplotního faktoru [-], při které vnitřní vzduch dosáhne u vnitřního povrchu kritickou relativní vlhkost $\phi_{i,cr}$ [%]

Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} byl stanoven pro návrhovou teplotu vnitřního vzduchu $\theta_{ai} = 20^{\circ}\text{C}$, návrhovou relativní vlhkost $\phi_i = 50\%$ a pro návrhovou teplotu na vnější straně $\theta_e = -13^{\circ}\text{C}$.

Výpočet stanovení teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi} je odlišný jak pro plošnou konstrukci, tak pro styk stavebních konstrukcí. Hodnoty teplotního faktoru vnitřního povrchu plošných konstrukcí penzionu byly vypočteny a vyhodnoceny ve výpočtovém softwaru TEPLO 2014[48]. Posuzované byly jen konstrukce na hranici obálky budovy. Hodnoty teplotního faktoru vnitřního povrchu styku konstrukcí penzionu byly vymodelovány a vyhodnoceny ve výpočtovém softwaru AREA 2014[50]. Posuzované byly jen konstrukce na hranici obálky budovy. Podrobné výsledky jsou uvedeny v Příloze č.2 – TEPLO 2014 a Příloze č.4 – AREA 2014. Konečné výsledky plošných konstrukcí jsou uvedeny v Tab.2 - Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} plošných konstrukcí a v Tab.3 - Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} styku konstrukcí.

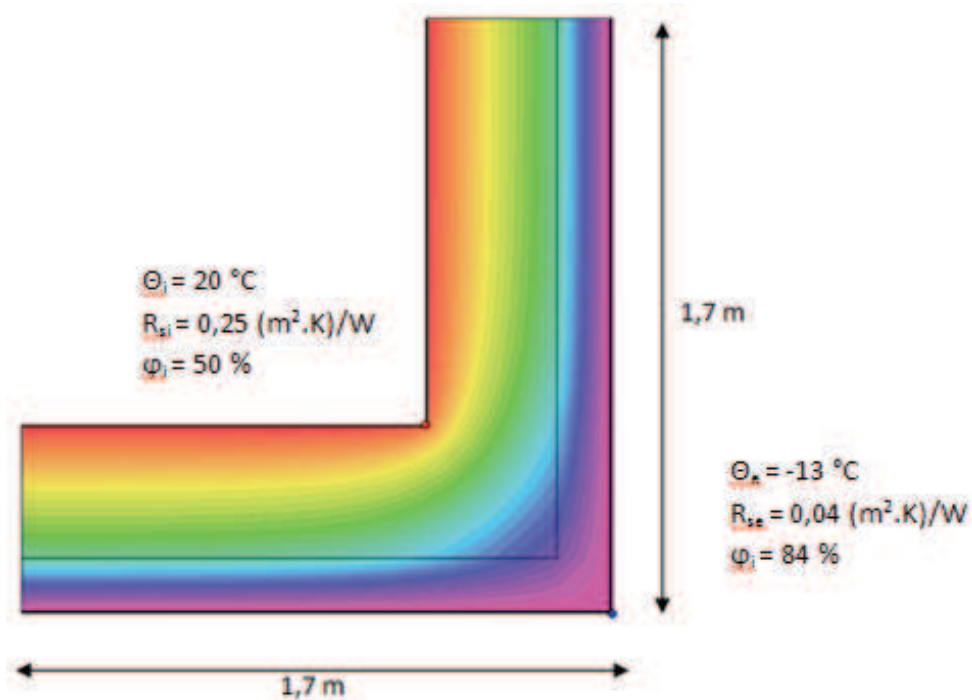
Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi}			
Posuzovaná konstrukce	Vypočtené hodnoty f_{Rsi} [-]	Požadované hodnoty $f_{Rsi,cr}$ [-]	Vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2[11]
Stěna vnější	0,971	0,748	VYHOVUJE
Střecha	0,921	0,977	VYHOVUJE
Podlaha S1	0,946	0,136	VYHOVUJE

Tab. 2 Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} plošných konstrukcí

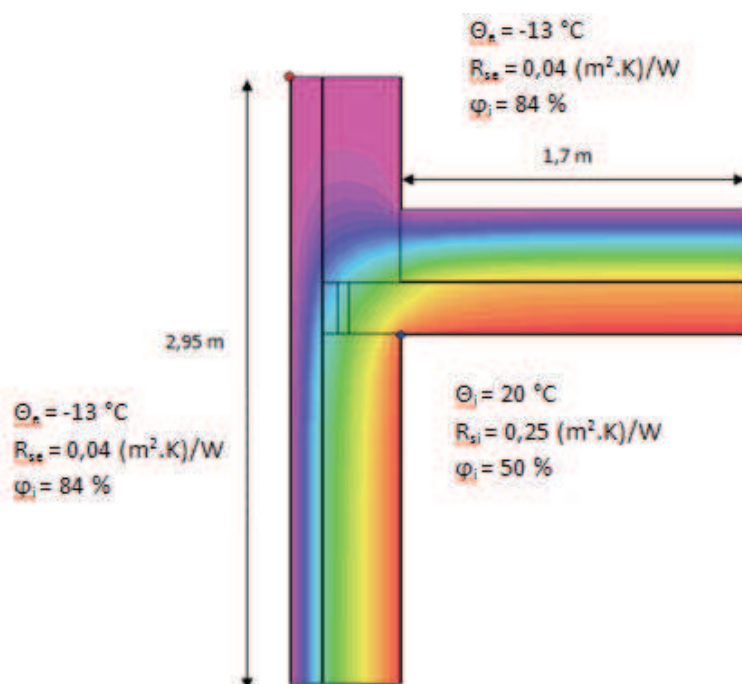
Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi}			
Posuzovaná konstrukce	Vypočtené hodnoty f_{Rsi} [-]	Požadované hodnoty $f_{Rsi,cr}$ [-]	Vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2[11]
Styk obvod. stěn - kout	0,920	0,748	VYHOVUJE
Atika	0,912	0,748	VYHOVUJE
Podlaha na zemině	0,937	0,748	VYHOVUJE

Tab. 3 Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} styku konstrukcí

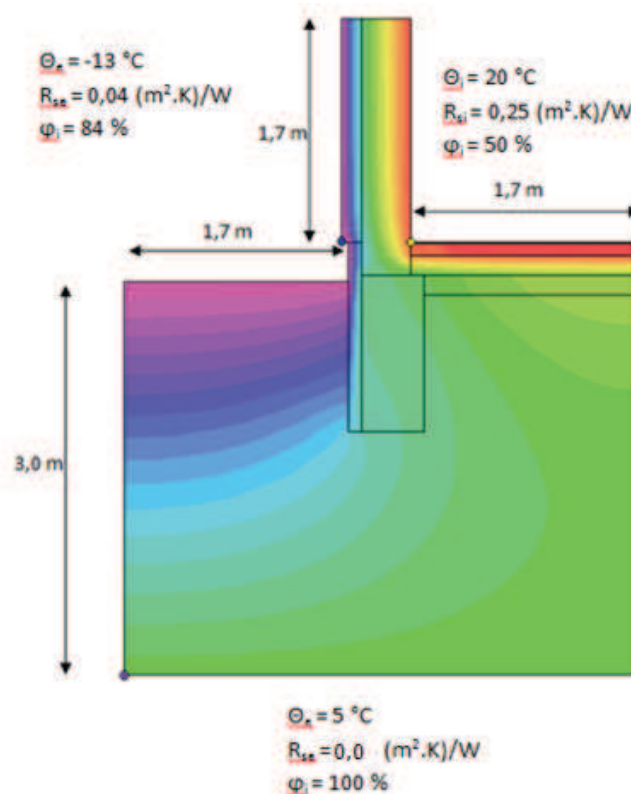
Hodnocené styky konstrukcí - určení okrajových podmínek, návrhové teploty vnějšího a vnitřního vzduchu, charakteristické rozměry detailů – pole teplot



Obr. 1 – Detail kout – výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}



Obr. 2 – Detail atika – výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}



Obr. 3 – Detail podlaha na zemině – výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}

6.1.2 Součinitel prostupu tepla

Součinitel prostupu tepla udává tepelný tok z vnitřního prostředí do vnějšího prostředí plochou konstrukce o velikosti 1m^2 při teplotním spádu 1K.

Součinitel prostupu tepla $U \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$ je převrácenou hodnotou tepelného odporu konstrukce při přestupu tepla $R_T \text{ [(m}^2\cdot\text{K)/W]}$ a vypočítá se jako:

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{si} + \sum R_j + R_{se}} \quad (2)$$

kde: R_t je tepelný odpor konstrukce při přestupu tepla $[(\text{m}^2\cdot\text{K)/W}]$

R_{si} odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce $[(\text{m}^2\cdot\text{K)/W}]$

R_{se} odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce $[(\text{m}^2\cdot\text{K)/W}]$

$\sum R_j$ tepelný odpor j-té vrstvy konstrukce $[(\text{m}^2\cdot\text{K)/W}]$

$$R_j = \frac{d_j}{\lambda_j} \quad (3)$$

d_j tloušťka j-té vrstvy [m]

λ_j součinitel tepelné vodivosti j-té vrstvy [W/(m.K)]

Konstrukce vytápěných budov musí mít v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu ϕ_i 60 % součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)] takový, aby splňoval podmínku:

$$U \leq U_N \quad (4)$$

kde: U_N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla [W/(m².K)] pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C dle ČSN 73 0540 – 2 [11].

Výpočet a následné posouzení daných konstrukcí prokázal, že navrhované stavební konstrukce splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2 [11] na součinitel prostupu tepla U . Konečné výsledky konstrukcí jsou uvedeny v Tab.4 - Součinitel prostupu tepla U , kde je uvedeno srovnání s požadavky normy ČSN 73 0540-2 [11]. Výpočet a vyhodnocení daných konstrukcí byl proveden ve výpočtovém softwaru TEPLO 2014 [48]. Podrobné výsledky jsou uvedeny v Příloze č.2 – TEPLO 2014.

Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)]			
Posuzovaná konstrukce	Vypočtené hodnoty U [W/(m ² .K)]	Požadované hodnoty $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]	Vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2[11]
Stěna vnější	0,12	0,30	VYHOVUJE
Střecha	0,09	0,24	VYHOVUJE
Podlaha S1	0,22	0,45	VYHOVUJE
Podlaha S11	0,22	0,45	VYHOVUJE
Podlaha S2	0,27	1,05	VYHOVUJE
Podlaha S3	0,28	1,05	VYHOVUJE
Podlaha S4	0,28	1,05	VYHOVUJE
Stěna vnitřní 300mm	0,41	1,30	VYHOVUJE
Stěna vnitřní 150mm	0,73	1,30	VYHOVUJE
Stěna vnitřní 100mm	1,00	1,30	VYHOVUJE
Stěna vnitřní 300mm SILKA	1,29	1,30	VYHOVUJE
Stěna vnitřní 200mm SILKA	1,29	1,30	VYHOVUJE

Tab. 4 - Součinitel prostupu tepla U

6.1.3 Průměrný součinitel prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [W/(m².K)] vyjadřuje vliv samotného stavebního řešení na potřebu energie na vytápění. Hodnocená stavba musí splňovat podmínku dle normy ČSN 730540-2[11]:

$$U_{em} \leq U_{em,N} \quad (5)$$

kde: $U_{em,N}$ je požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla [W/(m².K)]

Průměrný součinitel obálky budovy U_{em} [W/(m².K)] se stanovuje dle vztahu:

$$U_{em} = \frac{H_T}{A} \quad (6)$$

kde: H_T je měrná ztráta prostupem tepla dle ČSN EN ISO 13789 [W/K]

A teplosměnná plocha obálky budovy [m²]

Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ [W/(m².K)] se stanovuje výpočtem pro každý posuzovaný případ metodou referenční budovy. Referenční budova je virtuální budova stejných rozměrů a stejného prostorového uspořádání jako budova hodnocená, na jejíchž všech plochách obálky budovy jsou použity konstrukce se součiniteli prostupu tepla odpovídajícími příslušné požadované normové hodnotě.

Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ se stanovuje pro budovy s převažující vnitřní návrhovou teplotou od 18 do 22 °C dle vztahu:

$$U_{em,N} = \frac{\sum U_{N,j} \times A_j \times b_j}{\sum A_j} + 0,02 \quad (7)$$

kde: $U_{N,j}$ je požadovaný součinitel prostupu tepla j-té teplosměnné konstrukce na obálce budovy [W/(m².K)]

A_j plocha j-té teplosměnné konstrukce [m²]

b_j činitel teplotní redukce j-té teplosměnné konstrukce

Hodnota $U_{em,N}$ [W/(m².K)] nesmí překročit normové limity:

- Pro nové obytné budovy $U_{em,N} = 0,5$
- Pro ostatní budovy $U_{em,N} = 0,30 + \frac{0,15}{\frac{A}{V}}$

kde: A je celková plocha konstrukcí ohraničující vytápěný objem budovy [m²]

V vytápěný objem budovy [m³]

Výsledné hodnoty:

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H_t :

267,3 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy:	1321,3 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0,40 W/m ² K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:</u>	<u>0,20 W/m²K</u>

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla

Požadavek:

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N} = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,N} \dots$ **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **A (mimořádně úsporná)**

Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla navržené stavby byl proveden pomocí výpočetního softwaru ENERGIE 2013 [52] a vyhodnocen dle vyhlášky 78/2013 Sb. [4] a dle normy ČSN 73 0540-2 [11]. Výstup z programu ENERGIE 2013 [52] je uveden v příloze č.6 - Průkaz energetické náročnosti budovy.

6.1.4 Lineární činitel prostupu tepla

Lineární činitel prostupu tepla ψ [W/(m.K)] charakterizuje lineární tepelný most nebo tepelnou vazbu z hlediska prostupu tepla. Vyjadřuje množství tepla ϕ [W], který projde 1 m.b tepelného mostu (vazby) při teplotním spádu 1K.

Lineární činitel prostupu tepla ψ [W/(m.K)] tepelných vazeb mezi konstrukcemi musí splňovat podmínku:

$$\psi \leq \psi_N \quad (8)$$

kde: ψ_N je požadovaná hodnota lineárního činitele prostupu tepla [W/(m.K)] dle ČSN 73 0540-2 [11]

Lineární činitel prostupu tepla lineární tepelné vazby [W/(m.K)] se vypočítá dle vztahu:

$$\psi = L^{2D} - \sum U_j \times b_j \quad (9)$$

kde: L^{2D} je plošná tepelná propustnost 2D výseku [W/(m.K)]

U_j součinitel prostupu tepla [W/(m².K)] související s tepelnou vazbou

b_j vnější rozměr konstrukcí ve výseku s tepelnou vazbou, kolmý na směr tepelného toku [m²]

Při výpočtu lineárního činitele prostupu tepla v místě styku vnější stěny a podlahy na zemině ψ_j [W/(m.K)] je výpočet složitější a vychází ze vztahu:

$$\psi_j = L_j^{2D} - U_j \times b_j - L_z^{2D} \quad (10)$$

kde: L_j^{2D} je plošná tepelná propustnost hodnoceným detailem [W/(m.K)]

U_j součinitel prostupu tepla [W/(m².K)] vnější stěny

b_j vnější rozměr vnější stěny [m]

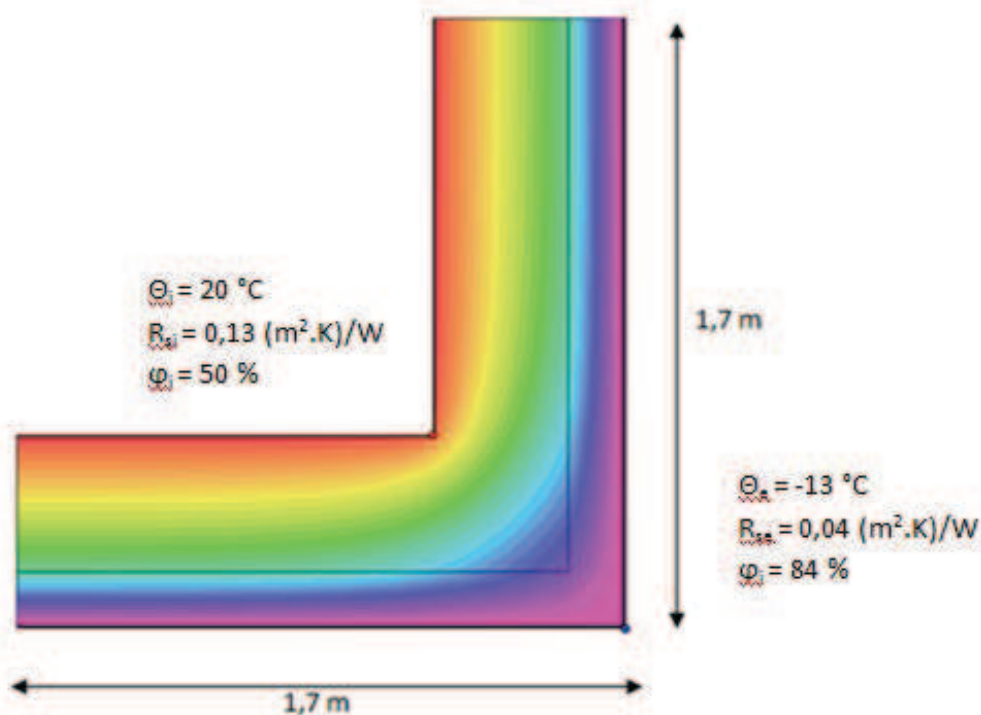
L_z^{2D} plošná tepelná propustnost podlahy na zemině [W/(m.K)], bez vnější stěny a základu

Výpočet a následné posouzení daných konstrukcí prokázal, že navržené stavební konstrukce splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2 [11] na lineární činitel prostupu tepla ψ . Konečné výsledky jsou uvedeny v Tab.5 – Lineární činitel prostupu tepla ψ , kde je uvedeno srovnání s požadavky normy ČSN 73 0540-2 [11]. Výpočet a vyhodnocení daných konstrukcí byl proveden ve výpočtovém softwaru AREA 2014 [50]. Podrobné výsledky jsou uvedeny v příloze č.4 – AREA 2014.

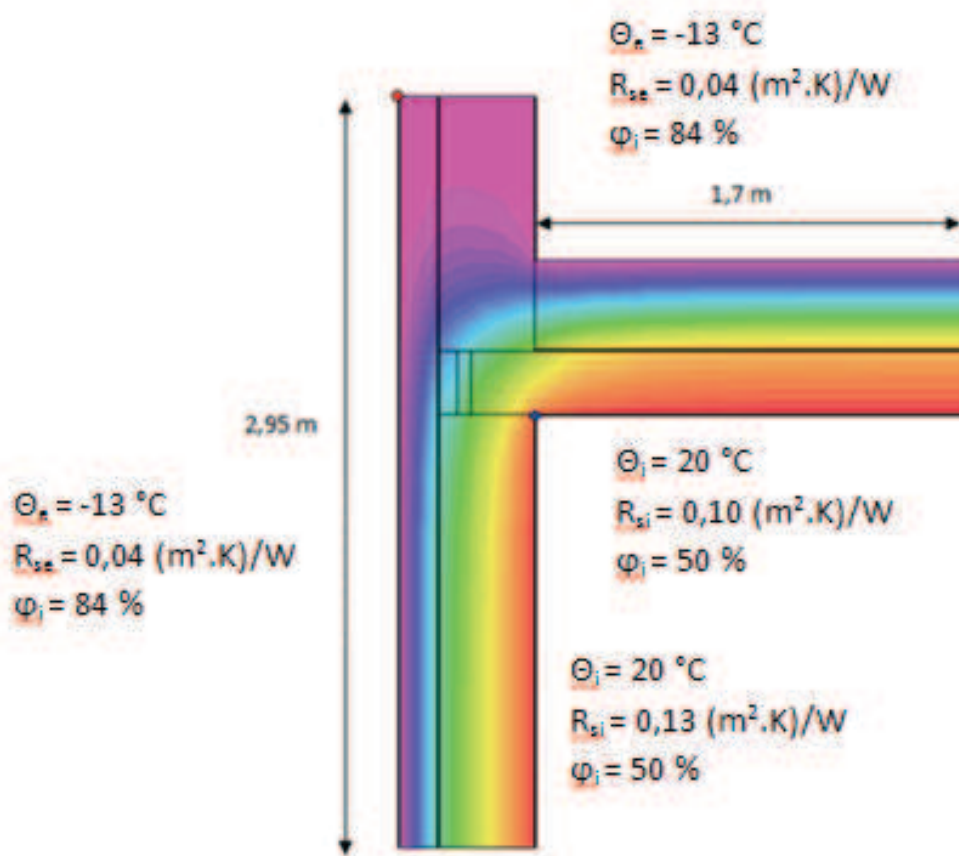
Lineární činitel prostupu tepla ψ [W/(m.K)]			
Posuzovaná konstrukce	Vypočtené hodnoty ψ [W/(m.K)]	Požadované hodnoty ψ_N [W/(m.K)]	Vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2 [11]
Kout	-0,091	0,20	VYHOVUJE
Atika	-0,083	0,20	VYHOVUJE
Podlaha na zemině	0,10514	0,20	VYHOVUJE

Tab. 5 – Lineární činitel prostupu tepla ψ

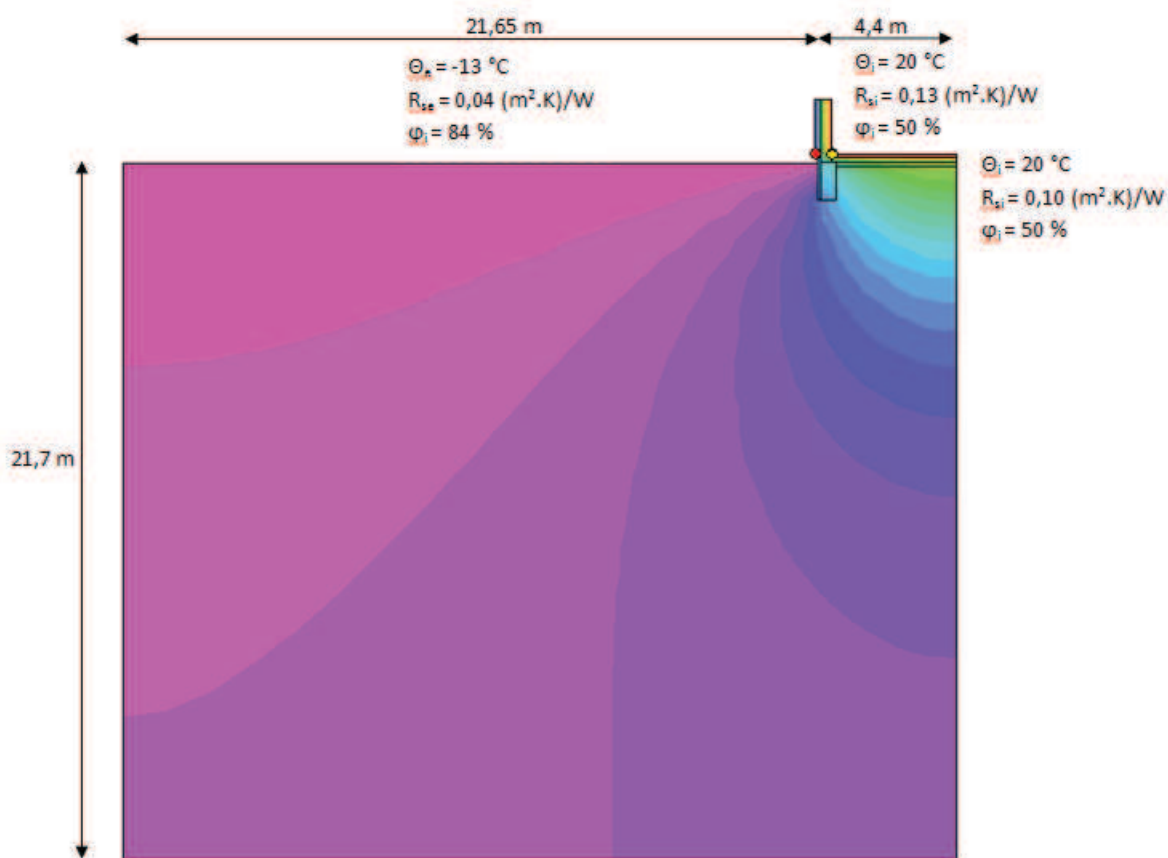
Hodnocené styky konstrukcí - určení okrajových podmínek, návrhové teploty vnějšího a vnitřního vzduchu, charakteristické rozměry detailů – lineární činitel



Obr. 4 – Detail kout – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ



Obr. 5 – Detail atika – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ



Obr. 6 – Detail podlahy na zemině – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ

6.1.5 Pokles dotykové teploty podlahy

Poklesem dotykové teploty $\Delta\theta_{10}$ [$^\circ\text{C}$] se hodnotí množství odnímaného tepla při dotyku mírně chráněného lidského těla s chladnějším povrchem stavební konstrukce – tedy pocit tepla nebo chladu při dotyku konstrukce. Pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10}$ se stanoví jako výsledek neustáleného šíření tepla při zimních návrhových okrajových podmínkách. Podlahy se zařazují z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ do I. – IV. kategorie. Pro zařazení do odpovídající kategorie musí být splněna podmínka poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10}$ [$^\circ\text{C}$]:

$$\Delta\theta_{10} \leq \Delta\theta_{10,N} \quad (11)$$

kde: $\Delta\theta_{10,N}$ je požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty [$^\circ\text{C}$] dle ČSN 73 0540-2 [11]

Místnost	Kategorie podlah	Pokles dotyk. teploty
dětský pokoj, ložnice, dětská místnost jesli a školky, pokoj nemocných dětí	I. Velmi teplé	$\leq 3,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
obývací pokoj, pracovna, kuchyň, předstíh u pokojů, operační sál, ordinace, chodba nemocnic, pokoj nemocných, pokoj intenzivní péče, přípravná, vyšetřovna, kancelář, tělocvična, učebna, kabinet, restaurace, sál kina a divadla, hotelový pokoj, pracovní sedavé místo	II. Teplé	$\leq 5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
koupelna, WC, chodba a předstíh nemocnice, pokoj v ubytovně, místa pro hosty v restauraci, prodejny, trvalé pracovní místo bez podlažky a předepsané teplé obuvi	III. Méně teplé	$\leq 6,9\text{ }^{\circ}\text{C}$
bez požadavků	IV. Studené	$> 6,9\text{ }^{\circ}\text{C}$
Požadavek se nemusí ověřovat u podlah s trvalou textilní náslapnou vrstvou (koberec) a u podlah s povrchovou teplotou trvale vyšší než $26\text{ }^{\circ}\text{C}$. U podlah s vytápěním na zemině a nad nevytápěným suterénem se požadavek ověřuje výpočtem bez uvažování vytápění pro venkovní teplotu $13\text{ }^{\circ}\text{C}$.		

Tab. 6 - Kategorie podlah, tabulka převzata z ČSN 73 0540-2[11]

Výpočet a následné posouzení daných konstrukcí prokázal, že tyto stavební konstrukce splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2 [11] na pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10}$. Konečné výsledky jsou uvedeny v Tab.7 - Pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10}$, kde je uvedeno srovnání s požadavky normy ČSN 73 0540-2 [11]. Výpočet a vyhodnocení daných konstrukcí byl proveden ve výpočtovém softwaru TEPLO 2014 [48]. Podrobné výsledky jsou uvedeny v příloze č.2 – TEPLO 2014.

Pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10}$ [$^{\circ}\text{C}$]				
Posuzovaná konstrukce	Kategorie podlahy	Vypočtené hodnoty $\Delta\theta_{10}$ [$^{\circ}\text{C}$]	Požadované hodnoty $\Delta\theta_{10,N}$ [$^{\circ}\text{C}$]	Vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2 [11]
Podlaha S11 – Restaurace	II. Teplá	4,64	5,5	VYHOVUJE
Podlaha S1 – Kuchyně	III. Méně teplá	5,75	6,9	VYHOVUJE
Podlaha S1 – Místnosti 15°C	III. Méně teplá	10,87	6,9	NEVYHOVUJE*
Podlaha S2 - Pokoj	II. Teplá	2,68	5,5	VYHOVUJE
Podlaha S3 - Koupelna	III. Méně teplá	5,58	6,9	VYHOVUJE
Podlaha S4 - Předstíh	III. Méně teplá	5,86	6,9	VYHOVUJE

Tab. 7 - Pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10}$

* Pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10}$ nesplňuje požadavek normy. Investor souhlasí s nesplněním požadavku.

6.2 Šíření vlhkosti konstrukcí

6.2.1 Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce

Množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce M_c [kg/(m².a)], které může způsobit trvalé poškození nebo by mohla být ohrožena funkce konstrukce, musí splňovat podmínku dle ČSN 73 0540-2 [11]:

$$M_c = 0 \quad (12)$$

U stavebních konstrukcí, kde množství zkondenzované vodní páry neohroží životnost nebo funkci dané konstrukce, lze připustit omezené množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce, ale musí být splněna podmínka dle ČSN 73 0540-2 [11]:

$$M_c \leq M_{c,N} \quad (13)$$

kde: $M_{c,N}$ je maximální roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce [kg/(m².a)]

6.2.2 Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce

U konstrukcí s přípustnou omezenou kondenzací vodní páry uvnitř konstrukce, nesmí v roční bilanci kondenzace a vypařování vodní páry zůstat žádné zkondenzované množství vodní páry, které by trvale zvyšovalo vlhkost konstrukce. Platí tedy:

$$M_{c,a} < M_{ev,a} \quad (14)$$

kde: $M_{c,a}$ je roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce [kg/(m².a)]

$M_{ev,a}$ roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce [kg/(m².a)]

Výpočet a následné posouzení daných konstrukcí prokázal, že tyto stavební konstrukce splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2 [11] na zkondenzovanou vodní páru uvnitř konstrukce a na roční bilanci kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce. Konečné výsledky obvodových konstrukcí jsou uvedeny v Tab.8 - Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce $M_{c,a}$ a roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce $M_{ev,a}$, kde je uvedeno srovnání s požadavky normy ČSN 73 0540-2 [11]. Výpočet a vyhodnocení daných konstrukcí byl proveden ve výpočtovém softwaru TEPLO 2014 [48]. Podrobné výsledky jsou uvedeny v příloze č.2 – TEPLO 2014.

Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce			
Posuzovaná konstrukce	Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce $M_{c,a}$ [kg/(m ² .a)]	Vypařitelná vodní pára uvnitř konstrukce $M_{ev,a}$ [kg/(m ² .a)]	Vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2[11]
Stěna vnější	0,0218	1,9562	VYHOVUJE
Střecha	0,0563	0,4858	VYHOVUJE
Podlaha S1	Při návrhové teplotě nedochází ke kondenzaci		VYHOVUJE

Tab. 8 - Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce $M_{c,a}$ a roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce $M_{ev,a}$

6.3 TEPELÁ STABILITA MÍSTNOSTI

Rozlišuje se tepelná stabilita místnosti v zimním a letním období.

6.3.1 Pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období

Tepelná stabilita místnosti v zimním období (její tepelná setrvačnost) se hodnotí poklesem výsledné teploty v místnosti $\Delta\theta_v(t)$ [°C] na konci doby chladnutí t [s]. Doba chladnutí se obvykle uvažuje 8 h, pokud provozní podmínky nevyžadují hodnocení pro jinou dobu. Pro hodnocení se vybere tzv. kritická místnost, místnost s největší tepelnou ztrátou – nejčastěji to bývá rohová místnost pod střechou.

Maximální pokles výsledné teploty v kritické místnosti $\Delta\theta_v(t)$ na konci doby chladnutí t musí splňovat požadavek dle ČSN 73 0540-2 [11]:

$$\Delta\theta_v(t) \leq \Delta\theta_{v,N}(t) \quad (14)$$

kde: $\Delta\theta_{v,N}(t)$ je požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v zimním období [°C]

V objektu je navrženo nepřerušované vytápění. Proto není nutnost tento požadavek posuzovat.

6.3.2 Tepelná stabilita místnosti v letním období

Tepelná stabilita v letním období se posuzuje pro kritickou místnost, kterou je místnost s největší plochou přímo osluněných výplní otvorů, orientovaných na západ, jihozápad, jih, jihovýchod, východ a to v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru.

Kritická místnost musí vykazovat nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ [°C] dle požadavku ČSN 73 0540-2 [11]:

$$\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N} \quad (15)$$

kde: $\theta_{ai,max,N}$ je požadovaná hodnota nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období [°C]

Kritické místnosti pro tepelnou stabilitu v letním období byly zvoleny místnosti pokoj ZTP a restaurace. Následně byly vyhodnoceny ve výpočtovém softwaru SIMULACE 2011 [51]. Podrobné výsledky a vyhodnocení je uveden v příloze č.5 – SIMULACE 2011. V Tab.9 – Tepelná stabilita místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ jsou uvedeny dosažené výsledky.

Tepelná stabilita místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$			
Místnost	Vypočtené hodnoty $\theta_{ai,max}$ [°C]	Požadované hodnoty $\theta_{ai,max,N}$ [°C]	Vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2 [11]
Pokoj ZTP	26,57	27	Vyhovuje
Restaurace	30,69	27	Nevyhovuje

Tab. 9 – Tepelná stabilita místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$

Z výsledků je patrné, že tepelná stabilita v letním období nevyhoví pro kritickou místnost Restaurace. Z tohoto důvodu je nutné použít chlazení v místnosti. Návrh chlazení není součástí zadání diplomové práce.

6.4 ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Energetická náročnost budovy se stanovuje dle vyhlášky 78/2013 Sb.[4]. Energetická náročnost se hodnotí pomocí ukazatelů. Energetická náročnost budovy je splněna tehdy, jsou-li tyto ukazatele menší než ukazatele referenční budovy. Referenční budova je fiktivní budova stejného účelu, orientace, rozměrů a prostorového uspořádání jako budova hodnocená. Její obalové konstrukce mají požadované normové hodnoty součinitele prostupu tepla.

Hodnotí se tyto ukazatele:

- Celková primární energie za rok
- Neobnovitelná primární energie za rok
- Celková dodaná energie za rok
- Dílčí dodané energie pro technické systémy – vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody, osvětlení
- Průměrný součinitel prostupu tepla
- Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici
- Účinnost technických systémů

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výpočet energetické náročnosti byl proveden ve výpočetním softwaru ENERGIE 2013 [52]. Výpočet a podrobné výsledky jsou uvedeny v příloze č.6 – Průkaz energetické náročnosti budovy. Přehled dosažených výsledků energetických ukazatelů pro hodnocenou a referenční budovu je uveden v Tab.10 – Energetická náročnost budovy.

Energetická náročnost budovy				
Energetický ukazatel		Hodnocená budova	Referenční budova	Vyhodnocení dle vyhlášky č. 78/2013 Sb.[4]
Celková primární energie		82,466 MWh/rok	119,359 MWh/rok	VYHOVUJE
Neobnovitelná primární energie za rok		114 kWh/(m ² .rok)	197 kWh/(m ² .rok)	Klasifikační třída B
Celková dodaná energie za rok		85 kWh/(m ² .rok)	169 kWh/(m ² .rok)	Klasifikační třída B
Díleč dodané energie	Vytápění	17 kWh/(m ² .rok)	84 kWh/(m ² .rok)	Klasifikační třída A
	Větrání	4 kWh/(m ² .rok)	10 kWh/(m ² .rok)	Klasifikační třída A
	Příprava teplé vody	57 kWh/(m ² .rok)	68 kWh/(m ² .rok)	Klasifikační třída C
	Osvětlení	7 kWh/(m ² .rok)	7 kWh/(m ² .rok)	Klasifikační třída C
Průměrný součinitel prostupu tepla		0,20 W/(m ² .rok)	0,32 W/(m ² .rok)	Klasifikační třída A

Tab. 10 – Energetická náročnost budovy

7. STAVEBNÍ AKUSTIKA

V této části práce je řešena stavební akustika novostavby nízkoenergetického penzionu, přesněji vzduchová neprůzvučnost vybraných dělicích konstrukcí. Výpočty byly provedeny dle normy ČSN 73 0532-1,2 [9].

7.1 VZDUCHOVÁ NEPRŮZVUČNOST

Schopnost dělicí konstrukce zabránit přenosu zvuku šířícího se vzduchem z jednoho prostředí do druhého.

Požadavek na vzduchovou neprůzvučnost stavebních konstrukcí dle ČSN 73 0532 [9]:

$$R'_w \geq R'_{wp} \quad (16)$$

kde: R'_{wp} je požadovaná hodnota stavební neprůzvučnosti [dB]

R'_w vážená stavební neprůzvučnost vypočtena ze vztahu [dB]:

$$R'_w = R_w - k \quad (17)$$

kde: R_w je vážená neprůzvučnost - jednočíselná veličina odvozená vážením z průběhu neprůzvučností R pomocí směrné váhové křivky [dB]

k korekce závislá na šíření zvuku vedlejšími konstrukcemi ($k = 2 - 8$ dB) [dB]

Výpočet a následné vyhodnocení vzduchové neprůzvučnosti je uveden v příloze č.26 - Vzduchová neprůzvučnost. V tab.11 – Vzduchová neprůzvučnost R'_w je uveden přehled dosažených výsledků a jejich porovnání s požadavky normy ČSN 73 0532 [9].

Vzduchová neprůzvučnost R'_w [dB]			
Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota R'_w [dB]	Požadovaná hodnota R'_{wp} [dB]	Vyhodnocení dle ČSN 73 0532[9]
Strop nad restaurací	60	57	VYHOVUJE
Strop nad technickou místností	60	57	VYHOVUJE
Stěna mezi pokoji	50	47	VYHOVUJE
Stěna mezi pokojem a chodbou	54	45	VYHOVUJE

Tab. 11 – Vzduchová neprůzvučnost R'_w

8. ZÁVĚR

V diplomové práci byl řešen projekt penzionu s restaurací v nízkoenergetickém standardu, návrh vytápění a větrání restaurace. Stavba je navržena jako dvoupodlažní nepodsklepená budova obdélníkového tvaru s plochou střechou.

V druhé části práce je řešeno vytápění objektu a větrání restaurace. Za zdroj tepla byl zvolen plynový kondenzační kotel od firmy Buderus. Tento zdroj tepla zajišťuje ohřev teplé vody v nepřímotopném zásobníku vody a také slouží jako zdroj tepla pro teplovodní ohříváč ve vzduchotechnické jednotce Aeromaster XP04 od firmy Remak. Tato jednotka zajišťuje nucené rovnotlaké větrání restaurace. V jednotce je navržen rotační rekuperátor pro zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu s účinností 82 %. Systém je navržen na užívání restaurace 40 osobami a 2 zaměstnanců. V případě menšího obsazení je důležité vzduchotechnickou jednotku regulovat snížením průtoku přiváděného vzduchu, z důvodu snížení energie na provoz zařízení.

Třetí část diplomové práce se zabývá tepelnou technikou. Všechny navržené stavební konstrukce splňují požadavky normy na nejnižší povrchovou teplotu konstrukce, součinitel prostupu tepla, průměrný součinitel prostupu tepla, lineární činitel prostupu tepla, pokles dotykové teploty podlahy, šíření vlhkosti konstrukcí, tepelnou stabilitu místností a energetickou náročnost budovy. Stavba splnila požadavek pro nízkoenergetickou stavbu. Měrná potřeba tepla na vytápění nepřekračuje požadavek normy.

Navržené stavební konstrukce byly posouzeny také z hlediska stavební akustiky, především na vzduchovou nepřívzvučnost. Všechny navržené konstrukce splňují normové požadavky.

9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb.: *o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006.
- [2] Zákon č. 258/2000.: *o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů*. 2000.
- [3] Vyhláška č. 499/2006 Sb.: *o dokumentaci staveb*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2006.
- [4] Vyhláška č. 78/2013 Sb.: *o energetické náročnosti budovy*. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2013.
- [5] Vyhláška č. 501/2006 Sb.: *o obecných požadavcích na využívání území*. Praha, Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009.
- [6] Vyhláška č. 268/2009 Sb.: *o technických požadavcích na stavbu*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009.
- [7] Vyhláška č. 398/2009 Sb. *o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*. Praha: Český normalizační institut, 2009.
- [8] ČSN 73 4130: *Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [9] ČSN 73 0532: *Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a souvisící akustické vlastnosti stavebních výrobků - Požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [10] ČSN 73 0540: *Tepelná ochrana budov: Část 1 - Terminologie*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [11] ČSN 73 0540: *Tepelná ochrana budov: Část 2 - Požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2011
- [12] ČSN 73 0540: *Tepelná ochrana budov: Část 3 – Návrhové hodnoty veličin*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [13] ČSN 73 0540: *Tepelná ochrana budov: Část 4 – Výpočtové metody*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [14] ČSN 73 4301: *Obytné budovy*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [15] ČSN 01 3420: *Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [16] ČSN EN 12 831: *Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [17] ČSN EN 12 828: *Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních soustav*. Praha: Český normalizační institut, 2013.

- [18] ČSN 01 3452: *Technické výkresy – Instalace – Vytápění chlazení*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [19] SKOTNICOVÁ, I., LABUDEK, J. *Stavební tepelná technika I - studijní texty pro cvičení*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011. 83 s. ISBN 978-80-7204-767-3.
- [20] CHYSKÝ, J., HEMZAL, K. A KOL. *Větrání a klimatizace*. Praha: Bolit B press Brno, 1993. ISBN 80-901574-0-8.
- [21] ČSN 06 0320: *Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [22] ČSN EN ISO 13779: *Větrání nebytových prostor – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [23] ČSN EN 15665/Z1: *Větrání budov – stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov*. Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [24] ČSN 01 3454: *Technické výkresy – Instalace – Vzduchotechnika, klimatizace*. Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [25] ČSN 73 6005. *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. Praha: Český normalizační institut, 1994.
- [26] Nařízení vlády č. 591. *O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*. 2006.
- [27] Nařízení vlády č. 362/2005. *Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky*. 2005.
- [28] Nařízení vlády č. 272/2011. *O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví, 2011.
- [29] Zákon č. 258/2000. *O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů*.
- [30] Vrána, J. a kolektiv: *Technická zařízení budov v praxi*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007.
- [31] ČSN 73 4108: *Hygienická zařízení a šatny*. Praha: Český normalizační institut, 2013.

10. SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

- [32] www.YTONG.cz
- [33] www.tzb-info.cz
- [34] www.remak.cz
- [35] www.buderus.cz

- [36] www.mandik.cz
- [37] www.multivac.cz
- [38] www.elektrodesign.cz
- [39] www.eltekootherm.cz
- [40] www.korado.cz
- [41] www.esbe.cz
- [42] www.grundfos.cz
- [43] www.atrea.cz
- [44] www.schiedel.cz
- [45] www.dektrade.cz
- [46] www.elektrodesign.cz

11. SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE

- [48] Svoboda software – stavební fyzika: Teplo 2014, firma K-CAD Praha s.r.o., autor Dr. Zbyněk svoboda
- [49] Svoboda software – stavební fyzika: Ztráty 2011, firma K-CAD Praha s.r.o., autor Dr. Zbyněk svoboda
- [50] Svoboda software – stavební fyzika: Area 2014, firma K-CAD Praha s.r.o., autor Dr. Zbyněk svoboda
- [51] Svoboda software – stavební fyzika: Simulace 2011, firma K-CAD Praha s.r.o., autor Dr. Zbyněk svoboda
- [52] Svoboda software – stavební fyzika: Energie 2013, firma K-CAD Praha s.r.o., autor Dr. Zbyněk svoboda
- [53] Microsoft office – Microsoft office Word 2011
- [54] Microsoft office – Microsoft office Excel 2011
- [55] Autodesk – Autocad 2014

12. SEZNAM TABULEK

- Tab. 1 - Součinitel prostupu tepla U obalových konstrukcí 40
- Tab. 2 Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} plošných konstrukcí..... 49

Tab. 3	Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} styku konstrukcí	49
Tab. 4	Součinitel prostupu tepla U	52
Tab. 5	Lineární činitel prostupu tepla ψ	55
Tab. 6	Kategorie podlah, tabulka převzata z ČSN 73 0540-2[11].....	58
Tab. 7	Pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10}$	58
Tab. 8	Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce $M_{c,a}$ a roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce $M_{ev,a}$	60
Tab. 9	Tepelná stabilita místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$	61
Tab. 10	Energetická náročnost budovy	62
Tab. 11	Vzduchová neprůzvučnost $R'w$	63
Tab. 12	Technická data Logalux SU 500.....	205
Tab. 13	Technické parametry deskových otopných těles RADIK VK.....	210
Tab. 14	Technické parametry trubkových otopných těles	210
Tab. 15	Technické parametry deskových otopných těles PLAN VK	211
Tab. 16	Technická data kondenzačního kotle Logamax plus GB162-35	214
Tab. 17	Technické parametry HVDT 24B	226
Tab. 18	Základní rozměry RS MINI	228
Tab. 19	Trojcestné směšovací ventily řady VRG131	230
Tab. 20	Objem vody v soustavě	244
Tab. 21	Minimální délka ramene	249
Tab. 22	Velikost U - kompenzátoru.....	250
Tab. 23	Návrh tloušťky izolace.....	252
Tab. 24	Hlukové parametry jednotky Remak	288
Tab. 25	Skladba konstrukce	290

13. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Detail kout – výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}	50
Obr. 2	Detail atika – výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}	50
Obr. 3	Detail podlaha na zemině – výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}	51
Obr. 4	Detail kout – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ	56
Obr. 5	Detail atika – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ	56
Obr. 6	Detail podlaha na zemině – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ	57

Obr. 7 - Půdorys schodiště	74
Obr. 8 - Řez schodiště	74
Obr. 9 – Detail kout – výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}	152
Obr. 10 – Detail kout – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ	155
Obr. 11 – Detail atika – výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}	158
Obr. 12 – Detail atika – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ	161
Obr. 13 – Detail podlaha na zemině – výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}	164
Obr. 14 – Detail podlaha na zemině – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ	167
Obr. 15 – Detail podlaha na zemině – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ	169
Obr. 16 - Buderus Logalux SU 500.....	204
Obr. 17 - Rozměry zásobníku teplé vody	205
Obr. 18 - Rozměry otopného tělesa RADIK VK	209
Obr. 19 - Rozměry otopného tělesa PLAN VK	211
Obr. 20 – Funkční scéma kondenzačního kotle Logamax plus GB162-35.....	213
Obr. 21- Rozměry a připojení kondenzačního kotle Logamax plus GB12-35.....	214
Obr. 22 – Rozměry HVDT 24B	226
Obr. 23 – Schéma zapojení RS MINI 2.1	228
Obr. 24 – Přívodní talířová vyústka	256
Obr. 25 – Regulační klapka.....	258
Obr. 26 – Tlaková ztráta RKKTM	258

14. SEZNAM GRAFŮ

Graf. 1 - Určení Q_{max}	203
Graf. 2 - Návrh komínového tělesa	215
Graf. 3 – Návrh směšovacího ventilu.....	230
Graf. 4 – Zbytková dopravní výška integrovaného čerpadla	232
Graf. 5 - Prodloužení měděné trubky	249
Graf. 6 – Tlaková ztráta TVPM 200	256
Graf. 7 – Tlaková ztráta TVOM 200	256
Graf. 8 – Zlepšení vážené stavební neprůzvučnosti	290

15. SEZNAM VÝKRESŮ

Onačení	Název výkresu	Měřítko	Rozměr
C.3.3.1	Koordinační situace	1:200	2 x A4
D.1.2.1	Základy	1:50	8 x A4
D.1.2.2	Půdorys 1NP	1:50	8 x A4
D.1.2.3	Půdorys 2NP	1:50	8 x A4
D.1.2.4	Sestava stropních dílců nad NP	1:50	8 x A4
D.1.2.5	Plochá střecha	1:50	8 x A4
D.1.2.6	Řez A-A'	1:50	8 x A4
D.1.2.7	Technické pohledy	1:100	4 x A4
D.1.2.8	Detail atika	1:10	2 x A4
D.1.2.9	Detail základ	1:10	2 x A4
D.1.4.1.1	Otopná soustava 1.NP	1:50	8 x A4
D.1.4.1.2	Otopná soustava 2.NP	1:50	8 x A4
D.1.4.1.3	Rozvinutý řez	1:50	6 x A4
D.1.4.1.4	Schéma zapojení	1:xx	2 x A4
D.1.4.2.1	Vzduchotechnika 1.NP	1:50	8 x A4
D.1.4.2.2	Vzduchotechnika řez	1:50	8 x A4

16. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1 – Výpočet schodiště

Příloha č.2 – TEPLO 2014

Příloha č.3 – ZTRÁTY 2011

Příloha č.4 – AREA 2014

Příloha č.5 – SIMULACE 2011

Příloha č.6 – Průkaz energetické náročnosti budovy

Příloha č.7 – Návrh přípravy teplé vody

Příloha č.8 – Návrh otopných těles

Příloha č.9 – Návrh zdroje tepla

Příloha č.10 – Návrh dimenzace potrubí vytápění

Příloha č.11 – Návrh hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků

Příloha č.12 – Návrh rozdělovače a sběrače

Příloha č.13 – Návrh trojcestných ventilů

- Příloha č.14 – Návrh čerpadel
- Příloha č.15 – Návrh expanzní nádoby
- Příloha č.16 – Návrh pojistného ventilu
- Příloha č.17 – Návrh dilatace potrubí
- Příloha č.18 – Návrh izolace potrubí
- Příloha č.19 – Výpočet množství čerstvého vzduchu
- Příloha č.20 – Návrh distribučních elementů
- Příloha č.21 – Návrh regulačních klapek
- Příloha č.22 – Návrh digestoře
- Příloha č.23 – Návrh dimenzace potrubí větrání
- Příloha č.24 – Návrh větrací jednotky
- Příloha č.25 – Posouzení hluku větrací jednotky
- Příloha č.26 – Vzduchová neprůzvučnost

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.1

Výpočet schodiště

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

– Schodiště bude řešeno jako dvouramenné. Konstrukční výška je 3900 mm.

Počet stupňů $n[-]$ –

$$n = \frac{K_v}{h_{s,opt}} = \frac{3900}{170} = 22,9 \dots \text{Navrhuji 22 stupňů} \quad (18)$$

Kde K_v je konstrukční výška [mm]
 $h_{s,opt}$ optimální výška stupně [mm]

Výška stupně $h[\text{mm}]$ –

$$h = \frac{K_v}{n} = \frac{3900}{22} = 177,3 \text{ mm} \quad (19)$$

Šířka stupně $b[\text{mm}]$ –

$$b = 630 - 2h = 630 - 2 \cdot 177,3 = 295 \text{ mm} \quad (20)$$

Délka ramene $l[\text{mm}]$ –

$$l = b \cdot l_s = 295 \cdot 10 = 2950 \text{ mm} \quad (21)$$

Kde b je šířka stupně [mm]
 l_s počet šířek stupňů $[-]$

Úhel schodiště $\alpha[^\circ]$ –

$$\begin{aligned} \tan \alpha &= \frac{h}{b} = 0,601 \\ \alpha &= 31^\circ \end{aligned} \quad (22)$$

Podchodná výška $H_{1min}[\text{mm}]$ –

$$H_{1min} = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 31} = 2374,9 \text{ mm} \quad (23)$$

Průchodná výška $H_{2min}[\text{mm}]$ –

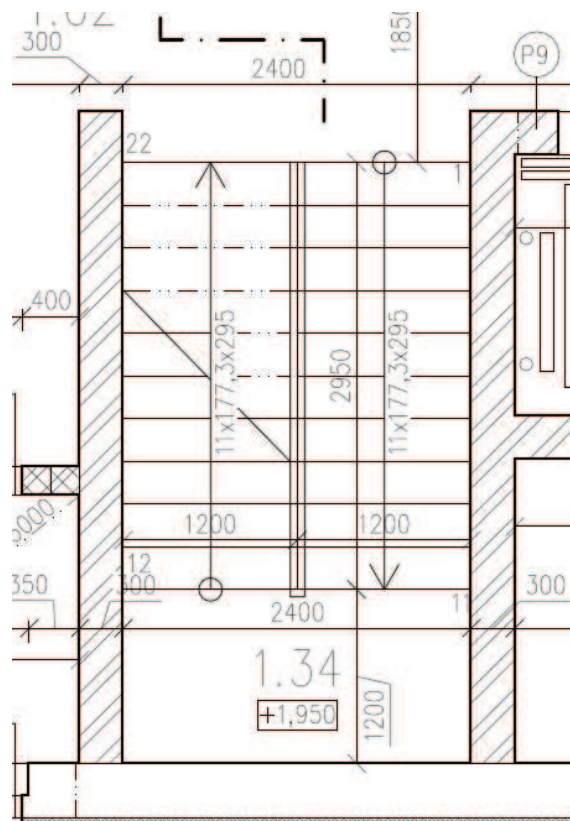
$$H_{2min} = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha = 750 + 1500 \cdot \cos 31 = 2035,6 \text{ mm} \quad (24)$$

Konečný návrh schodiště –

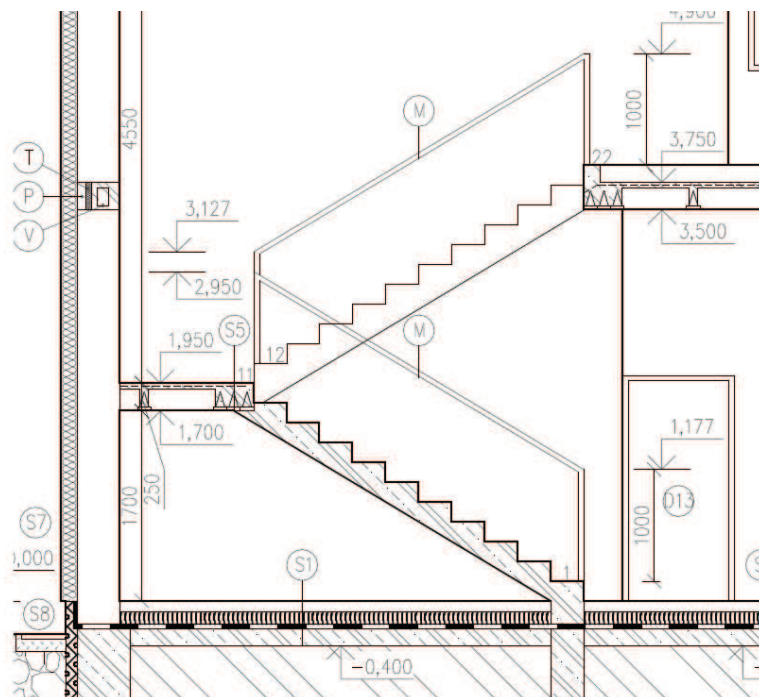
Počet stupňů:	22
Výška stupně:	177,3 mm
Šířka stupně:	295 mm
Délka ramene:	2950 mm
Šířka ramene:	1200 mm

Šířka podesty: 1200 mm

Úhel schodiště: 31°



Obr. 7 - Půdorys schodiště



Obr. 8 - Řez schodiště

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.2

TEPLO 2014

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Střecha**
 Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 2.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit sádrová	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000
2	YTONG strop	0,2500	0,1370	800,0	500,0	7,0	0.0000
3	Glastek 40	0,0040	0,2100	1470,0	1400,0	5000,0^	0.0000
4	Rigips EPS 100	0,2000	0,0400	1270,0	20,0	30,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,1490°	0,0400	1270,0	20,0	30,0	0.0000
6	Dekplan 76	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	2000,0^	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

^ ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit sádrová štuková omítka	---
2	YTONG strop	---
3	Glastek 40	---
4	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	---
5	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	---
6	Dekplan 76	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	69.3	1619.5	-3.9	81.1	357.3
2	28	20.0	72.0	1682.6	-1.6	80.4	429.9
3	31	20.0	70.2	1640.5	2.5	78.9	576.7
4	30	20.0	70.2	1640.5	7.7	76.4	802.6
5	31	20.0	72.6	1696.6	12.6	73.1	1066.0
6	30	20.0	74.8	1748.0	15.6	70.3	1245.3

DIPLOMOVÁ PRÁCE

7	31	20.0	76.0	1776.1	17.1	68.6	1337.0
8	31	20.0	75.6	1766.7	16.6	69.2	1306.6
9	30	20.0	72.7	1699.0	12.8	72.9	1077.1
10	31	20.0	70.1	1638.2	7.5	76.5	792.7
11	30	20.0	70.3	1642.9	2.1	79.0	561.2
12	31	20.0	72.2	1687.3	-2.0	80.5	416.3

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 10.585 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.093 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.11 / 0.14 / 0.19 / 0.29 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1075.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 23.15 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.977

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	17.7	0.904	14.2	0.758	19.5	0.977	71.7
2	18.3	0.922	14.8	0.759	19.5	0.977	74.3
3	17.9	0.880	14.4	0.680	19.6	0.977	72.0
4	17.9	0.830	14.4	0.545	19.7	0.977	71.4
5	18.4	0.789	14.9	0.315	19.8	0.977	73.4
6	18.9	0.754	15.4	-----	19.9	0.977	75.3
7	19.2	0.715	15.6	-----	19.9	0.977	76.3
8	19.1	0.732	15.6	-----	19.9	0.977	76.0
9	18.5	0.787	15.0	0.299	19.8	0.977	73.4
10	17.9	0.831	14.4	0.551	19.7	0.977	71.4
11	17.9	0.884	14.4	0.689	19.6	0.977	72.1
12	18.4	0.925	14.8	0.766	19.5	0.977	74.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	23.7	23.6	17.3	17.3	0.0	-12.8	-12.9
p [Pa]:	2237	2234	2131	957	605	342	166

DIPLOMOVÁ PRÁCE

p,sat [Pa]: 2921 2917 1978 1970 611 201 200

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2550	0.2550	1.705E-0008
2	0.5833	0.6080	9.351E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0563 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.4858 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
12	0.6080	0.6080	2.10E-0010	0.0006
1	0.6080	0.6080	1.45E-0009	0.0045
2	0.6080	0.6080	-1.96E-0010	0.0040
3	---	---	-4.95E-0009	0.0000
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0045 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0045 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	24,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit sádrová štuková omítka	0,005	0,700	10,0
2	YTONG strop	0,250	0,137	7,0
3	Glastek 40	0,004	0,210	5000,0
4	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	0,200	0,040	30,0
5	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	0,149	0,040	30,0
6	Dekplan 76	0,0015	0,160	2000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,921

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,977

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,24 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,09 W/m²K

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,063 kg/m².rok (materiál: Dekplan 76).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,063 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0563$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,4858$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Stěna vnější**
Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit sádrová	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000
2	YTONG Theta+	0,3750	0,0840	1000,0	300,0	7,5	0.0000
3	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
4	Rigips EPS 70	0,1500	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
5	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
6	Baumit silikát	0,0050	0,7000	920,0	1800,0	40,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit sádrová štuková omítka	---
2	YTONG Theta+	---
3	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	---
5	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
6	Baumit silikátová omítka (SilikatPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	57.8	1350.8	-1.9	81.1	422.9
2	28	20.0	60.7	1418.5	0.4	80.4	505.3
3	31	20.0	61.2	1430.2	4.5	78.9	664.3
4	30	20.0	64.2	1500.3	9.7	76.4	919.0
5	31	20.0	69.4	1621.8	14.6	73.1	1214.2
6	30	20.0	73.4	1715.3	17.6	70.3	1414.1
7	31	20.0	75.5	1764.4	19.1	68.6	1516.0
8	31	20.0	74.8	1748.0	18.6	69.2	1482.2
9	30	20.0	69.7	1628.9	14.8	72.9	1226.6
10	31	20.0	64.1	1498.0	9.5	76.5	907.9

DIPLOMOVÁ PRÁCE

11	30	20.0	61.1	1427.9	4.1	79.0	646.7
12	31	20.0	60.7	1418.5	0.0	80.5	491.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.332 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.118 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kce} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1625.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.04 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.971

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.9	0.765	11.4	0.609	19.4	0.971	60.1
2	15.6	0.776	12.2	0.601	19.4	0.971	62.9
3	15.7	0.725	12.3	0.504	19.6	0.971	62.9
4	16.5	0.660	13.0	0.324	19.7	0.971	65.4
5	17.7	0.579	14.2	-----	19.8	0.971	70.1
6	18.6	0.424	15.1	-----	19.9	0.971	73.7
7	19.1	-----	15.5	-----	20.0	0.971	75.6
8	18.9	0.228	15.4	-----	20.0	0.971	75.0
9	17.8	0.575	14.3	-----	19.8	0.971	70.4
10	16.5	0.664	13.0	0.334	19.7	0.971	65.3
11	15.7	0.731	12.3	0.514	19.5	0.971	62.9
12	15.6	0.781	12.2	0.609	19.4	0.971	62.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.5	19.5	2.1	2.1	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1285	1277	782	755	228	201	166
p _{sat} [Pa]:	2265	2261	712	712	202	201	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)] pravá
1	0.4349	0.5258 2.031E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0218 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **1.9562 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnější

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit sádrová štuková omítka	0,005	0,700	10,0
2	YTONG Theta+	0,375	0,084	7,5
3	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	0,150	0,039	20,0
5	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
6	Baumit silikátová omítka (Sili	0,005	0,700	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,748

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,971

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,30 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,118 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,135 kg/m².rok (materiál: Rigips EPS 70 F Fasádní (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} =$ 0,0218 kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} =$ 1,9562 kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540
Teplo 2011

Název úlohy : **Stěna vnější - keramický obklad**
Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 1.9.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Isocell Airsto	0,0003	0,3500	1500,0	300,0	6667,0 [^]	0.0000
4	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
5	YTONG théta+	0,3750	0,0840	1000,0	300,0	7,5	0.0000
6	Rigips EPS 70F	0,1500	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
7	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
8	Baumit silikát	0,0050	0,7000	920,0	1800,0	40,0	0.0000

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Isocell Airstop	---
4	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
5	YTONG théta+	---
6	Rigips EPS 70F	---
7	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
8	Baumit silikátová omítka (SilikatPutz)	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Směrnice K	u,23/80 [%]	W,c[kg/m ²]	W,m[kg/m ²]	Redistribuce
1	Keramický obkl	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
2	Baumit lep. st	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
3	Isocell Airsto	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
4	Baumit lep. st	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
5	YTONG théta+	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
6	Rigips EPS 70F	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
7	Baumit lep. st	0.00	0.00	0.00	0.00	NE
8	Baumit silikát	0.00	0.00	0.00	0.00	NE

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

DIPLOMOVÁ PRÁCE

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} :	0.04 m ² K/W
Návrhová venkovní teplota T_e :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} :	85.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	8.34 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.118 W/m ² K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce $Z_p T$:	5.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* :	1499.8
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* :	17.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	22.93 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.971

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
tepl.[C]:	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	3.7	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	2535	2241	2204	1714	1677	987	252	215	166
p,sat [Pa]:	2796	2791	2789	2788	2785	797	202	202	201

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.4004	0.5373	3.486E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$:	0.068 kg/m ² ,rok
Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$:	1.157 kg/m ² ,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnější - keramický obklad

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	24,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	24,0 C

Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 80,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Isocell Airstop	0,0003	0,350	6667,0
4	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
5	YTONG théta+	0,375	0,084	7,5
6	Rigips EPS 70F	0,150	0,039	20,0
7	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
8	Baumit silikátová omítka (Sili	0,005	0,700	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,983$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,971$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi,m} < f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Splnění požadavku ČSN 730540 je při vlhkosti vnitřního vzduchu nad 60% možné dosáhnout i takovým návrhem konstrukce, který zajistí bezchybnou funkci konstrukce při povrchové kondenzaci a který vyloučí riziko růstu plísní a nepříznivé působení kondenzátu na navazující konstrukce (při splnění požadavku na souč. prostupu tepla).

Pozn.: Povrchové teploty a teplotní faktory v místě tepelných mostů ve skladbě je nutné stanovit řešením teplotního pole.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadavek U_N byl stanoven pro podmínku vyloučení povrchové kondenzace.

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,135 kg/m².rok (materiál: Rigips EPS 70F).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0684 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,1569 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha S1 - 15°C PDTP**

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit Nivello	0,0050	1,4000	840,0	1550,0	40,0	0.0000
3	Beton hutný 3	0,0850	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	10000,0 [^]	0.0000
5	Rigips EPS 150	0,1500	0,0350	1270,0	25,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit Nivello 10	---
3	Beton hutný 3	---
4	PE folie	---
5	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.362 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.221 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} :

5.1E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:

14.46 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:

0.946

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B :

1618.47 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT :

10.87 C

STOP, Teplo 2014 EDU

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Podlaha S1 - 15°C PDTP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Baunit Nivello 10	0,005	1,400	40,0
3	Beton hutný 3	0,085	1,360	23,0
4	PE folie	0,0001	0,350	10000,0
5	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	0,150	0,035	30,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,136

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,946

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,45 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,221 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $\Delta T_{10,N} = 6,9$ C

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} =$ 10,87 C

$\Delta T_{10} > \Delta T_{10,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha S1 - 15°C**

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit Nivello	0,0050	1,4000	840,0	1550,0	40,0	0.0000
3	Beton hutný 3	0,0850	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	10000,0 [^]	0.0000
5	Rigips EPS 150	0,1500	0,0350	1270,0	25,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit Nivello 10	---
3	Beton hutný 3	---
4	PE folie	---
5	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	57.8	1350.8	4.6	100.0	847.8
2	28	20.0	60.7	1418.5	3.7	100.0	795.8
3	31	20.0	61.2	1430.2	4.8	100.0	859.8
4	30	20.0	64.2	1500.3	6.9	100.0	994.5
5	31	20.0	69.4	1621.8	9.5	100.0	1186.8
6	30	20.0	73.4	1715.3	11.9	100.0	1392.6
7	31	20.0	75.5	1764.4	13.4	100.0	1536.6
8	31	20.0	74.8	1748.0	14.2	100.0	1618.6
9	30	20.0	69.7	1628.9	13.9	100.0	1587.4

DIPLOMOVÁ PRÁCE

10	31	20.0	64.1	1498.0	12.0	100.0	1401.8
11	30	20.0	61.1	1427.9	9.4	100.0	1178.8
12	31	20.0	60.7	1418.5	6.7	100.0	980.9

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.362 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.221 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.1E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y*} podle EN ISO 13786 : 88.5
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si*} podle EN ISO 13786 : 6.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 14.46 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.946

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	14.9	0.666	11.4	0.444	19.2	0.946	60.9
2	15.6	0.731	12.2	0.520	19.1	0.946	64.1
3	15.7	0.720	12.3	0.494	19.2	0.946	64.4
4	16.5	0.732	13.0	0.468	19.3	0.946	67.1
5	17.7	0.783	14.2	0.451	19.4	0.946	71.9
6	18.6	0.829	15.1	0.395	19.6	0.946	75.4
7	19.1	0.859	15.5	0.324	19.6	0.946	77.2
8	18.9	0.814	15.4	0.206	19.7	0.946	76.3
9	17.8	0.638	14.3	0.065	19.7	0.946	71.1
10	16.5	0.559	13.0	0.126	19.6	0.946	65.8
11	15.7	0.596	12.3	0.272	19.4	0.946	63.3
12	15.6	0.670	12.2	0.412	19.3	0.946	63.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
θ [C]:	14.6	14.6	14.6	14.5	14.5	5.0
p [Pa]:	937	924	922	909	902	872
p_{sat} [Pa]:	1664	1661	1660	1646	1646	872

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.358E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha S1 - 15°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Baumit Nivello 10	0,005	1,400	40,0
3	Beton hutný 3	0,085	1,360	23,0
4	PE folie	0,0001	0,350	10000,0
5	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	0,150	0,035	30,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,136

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,946

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,45 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,221 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V k_{ci} nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha S11 - 20°C PDTP**

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Linoleum	0,0070	0,1900	1880,0	1200,0	1880,0	0.0000
2	Ethafoam	0,0030	0,0410	1000,0	35,0	4000,0	0.0000
3	Baumit Nivello	0,0050	1,4000	840,0	1550,0	40,0	0.0000
4	Beton hutný 3	0,0850	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	10000,0 [^]	0.0000
6	Rigips EPS 150	0,1500	0,0350	1270,0	25,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Linoleum	---
2	Ethafoam	---
3	Baumit Nivello 10	---
4	Beton hutný 3	---
5	PE folie	---
6	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.462 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.216 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k,kc : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.20 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.947

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 581.42 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 4.64 C

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha S11 - 20°C PDTP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Linoleum	0,007	0,190	1880,0
2	Ethafoam	0,003	0,041	4000,0
3	Baumit Nivello 10	0,005	1,400	40,0
4	Beton hutný 3	0,085	1,360	23,0
5	PE folie	0,0001	0,350	10000,0
6	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	0,150	0,035	30,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,402

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,947

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 0,45 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,216 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $\Delta T_{10,N} =$ 6,9 C

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} =$ 4,64 C

$\Delta T_{10} < \Delta T_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha S11 - 20°C**

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Linoleum	0,0070	0,1900	1880,0	1200,0	1880,0	0.0000
2	Ethafoam	0,0030	0,0410	1000,0	35,0	4000,0	0.0000
3	Baumit Nivello	0,0050	1,4000	840,0	1550,0	40,0	0.0000
4	Beton hutný 3	0,0850	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	10000,0^	0.0000
6	Rigips EPS 150	0,1500	0,0350	1270,0	25,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

^ ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Linoleum	---
2	Ethafoam	---
3	Baumit Nivello 10	---
4	Beton hutný 3	---
5	PE folie	---
6	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	57.8	1350.8	4.6	100.0	847.8
2	28	20.0	60.7	1418.5	3.7	100.0	795.8
3	31	20.0	61.2	1430.2	4.8	100.0	859.8
4	30	20.0	64.2	1500.3	6.9	100.0	994.5
5	31	20.0	69.4	1621.8	9.5	100.0	1186.8
6	30	20.0	73.4	1715.3	11.9	100.0	1392.6
7	31	20.0	75.5	1764.4	13.4	100.0	1536.6

DIPLOMOVÁ PRÁCE

8	31	20.0	74.8	1748.0	14.2	100.0	1618.6
9	30	20.0	69.7	1628.9	13.9	100.0	1587.4
10	31	20.0	64.1	1498.0	12.0	100.0	1401.8
11	30	20.0	61.1	1427.9	9.4	100.0	1178.8
12	31	20.0	60.7	1418.5	6.7	100.0	980.9

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.462 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.216 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 1.7E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 125.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.20 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.947

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.9	0.666	11.4	0.444	19.2	0.947	60.8
2	15.6	0.731	12.2	0.520	19.1	0.947	64.0
3	15.7	0.720	12.3	0.494	19.2	0.947	64.3
4	16.5	0.732	13.0	0.468	19.3	0.947	67.0
5	17.7	0.783	14.2	0.451	19.4	0.947	71.8
6	18.6	0.829	15.1	0.395	19.6	0.947	75.4
7	19.1	0.859	15.5	0.324	19.6	0.947	77.2
8	18.9	0.814	15.4	0.206	19.7	0.947	76.2
9	17.8	0.638	14.3	0.065	19.7	0.947	71.1
10	16.5	0.559	13.0	0.126	19.6	0.947	65.8
11	15.7	0.596	12.3	0.272	19.4	0.947	63.3
12	15.6	0.670	12.2	0.412	19.3	0.947	63.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.4	19.3	19.1	19.1	18.9	18.9	5.0
p [Pa]:	1285	1120	968	966	941	929	872
p _{sat} [Pa]:	2258	2242	2209	2207	2180	2180	872

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.520E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha S11 - 20°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Linoleum	0,007	0,190	1880,0
2	Ethafoam	0,003	0,041	4000,0
3	Baumit Nivello 10	0,005	1,400	40,0
4	Beton hutný 3	0,085	1,360	23,0
5	PE folie	0,0001	0,350	10000,0
6	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	0,150	0,035	30,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,402

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,947

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 0,45 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,216 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V k_{ci} nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha S1 - 24°C PDTP**

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit Nivello	0,0050	1,4000	840,0	1550,0	40,0	0.0000
3	Beton hutný 3	0,0850	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	10000,0 [^]	0.0000
5	Rigips EPS 150	0,1500	0,0350	1270,0	25,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit Nivello 10	---
3	Beton hutný 3	---
4	PE folie	---
5	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 85.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.362 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.221 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kce} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.1E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 22.97 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.946

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1618.47 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 5.75 C

STOP, Teplo 2014 EDU

VEHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha S1 - 24°C PDTP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 24,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 80,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Baumit Nivello 10	0,005	1,400	40,0
3	Beton hutný 3	0,085	1,360	23,0
4	PE folie	0,0001	0,350	10000,0
5	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	0,150	0,035	30,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,944

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,946

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,45 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,22 W/m²K

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $\Delta T_{10,N} =$ 6,9 C

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} =$ 5,75 C

$\Delta T_{10} < \Delta T_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha S1 - 24°C**

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	10000,0 [^]	0.0000
3	Baumit Nivello	0,0050	1,4000	840,0	1550,0	40,0	0.0000
4	Beton hutný 3	0,0850	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	Rigips EPS 150	0,1500	0,0350	1270,0	25,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	PE folie	---
3	Baumit Nivello 10	---
4	Beton hutný 3	---
5	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 85.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	69.3	1619.5	4.6	100.0	847.8
2	28	20.0	72.0	1682.6	3.7	100.0	795.8
3	31	20.0	70.2	1640.5	4.8	100.0	859.8
4	30	20.0	70.2	1640.5	6.9	100.0	994.5
5	31	20.0	72.6	1696.6	9.5	100.0	1186.8
6	30	20.0	74.8	1748.0	11.9	100.0	1392.6
7	31	20.0	76.0	1776.1	13.4	100.0	1536.6
8	31	20.0	75.6	1766.7	14.2	100.0	1618.6
9	30	20.0	72.7	1699.0	13.9	100.0	1587.4

DIPLOMOVÁ PRÁCE

10	31	20.0	70.1	1638.2	12.0	100.0	1401.8
11	30	20.0	70.3	1642.9	9.4	100.0	1178.8
12	31	20.0	72.2	1687.3	6.7	100.0	980.9

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.362 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.221 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y*} podle EN ISO 13786 : 88.5

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si*} podle EN ISO 13786 : 6.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 22.97 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.946

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	17.7	0.851	14.2	0.624	19.2	0.946	73.0
2	18.3	0.896	14.8	0.681	19.1	0.946	76.1
3	17.9	0.862	14.4	0.632	19.2	0.946	73.9
4	17.9	0.840	14.4	0.573	19.3	0.946	73.4
5	18.4	0.852	14.9	0.517	19.4	0.946	75.2
6	18.9	0.867	15.4	0.431	19.6	0.946	76.9
7	19.2	0.875	15.6	0.340	19.6	0.946	77.7
8	19.1	0.843	15.6	0.234	19.7	0.946	77.1
9	18.5	0.748	15.0	0.172	19.7	0.946	74.2
10	17.9	0.735	14.4	0.298	19.6	0.946	72.0
11	17.9	0.805	14.4	0.475	19.4	0.946	72.9
12	18.4	0.876	14.8	0.612	19.3	0.946	75.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
θ [C]:	23.3	23.2	23.2	23.2	23.0	5.0
p [Pa]:	2535	2190	2018	1984	1647	872
p_{sat} [Pa]:	2857	2850	2850	2847	2802	872

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.445E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha S1 - 24°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	24,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	80,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	PE folie	0,0001	0,350	10000,0
3	Baumit Nivello 10	0,005	1,400	40,0
4	Beton hutný 3	0,085	1,360	23,0
5	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	0,150	0,035	30,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,944

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,946

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,45 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,22 W/m²K

$U < U_N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha S2 PDTP**
 Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Koberec	0,0090	0,0650	1880,0	160,0	6,0	0.0000
2	Beton hutný 2	0,0800	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	10000,0 [^]	0.0000
4	Rockwool Stepr	0,0600	0,0430	840,0	140,0	2,0	0.0000
5	YTONG strop	0,2500	0,1370	1000,0	500,0	7,0	0.0000
6	Baumit sádrová	0,0030	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Koberec	---
2	Beton hutný 2	---
3	PE folie	---
4	Rockwool Steprock HD	---
5	YTONG strop	---
6	Baumit sádrová štuková omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.425 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.266 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.29 / 0.32 / 0.37 / 0.47 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.4E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.67 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.935

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 284.07 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 2.68 C

STOP, Teplo 2014 EDU

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha S2 PDTP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Koberec	0,009	0,065	6,0
2	Beton hutný 2	0,080	1,300	20,0
3	PE folie	0,0001	0,350	10000,0
4	Rockwool Steprock HD	0,060	0,043	2,0
5	YTONG strop	0,250	0,137	7,0
6	Baumit sádrová štuková omítka	0,003	0,700	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ -0,795

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,935

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 1,05 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,266 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplota podlaha - $\Delta T_{10,N} =$ 5,5 C

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} =$ 2,68 C

$\Delta T_{10} < \Delta T_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha S3 PDTP**

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0070	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Beton hutný 2	0,0800	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	10000,0 [^]	0.0000
5	Rockwool Stepr	0,0600	0,0430	840,0	140,0	2,0	0.0000
6	YTONG strop	0,2500	0,1370	1000,0	500,0	7,0	0.0000
7	Baumit sádrová	0,0030	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Beton hutný 2	---
4	PE folie	---
5	Rockwool Steprock HD	---
6	YTONG strop	---
7	Baumit sádrová štuková omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 75.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.296 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.275 W/m2K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.30 / 0.33 / 0.38 / 0.48 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce $Z_p T$: 3.2E+0010 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 23.39 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.933

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1625.01 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 5.58 C

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha S3 PDTP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 24,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,007	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,002	0,800	50,0
3	Beton hutný 2	0,080	1,300	20,0
4	PE folie	0,0001	0,350	10000,0
5	Rockwool Steprock HD	0,060	0,043	2,0
6	YTONG strop	0,250	0,137	7,0
7	Baumit sádrová štuková omítka	0,003	0,700	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,621
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,933

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 1,05 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,28 W/m²K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $\Delta T_{10,N} =$ 6,9 C
Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} =$ 5,58 C
 $\Delta T_{10} < \Delta T_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplu 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha S4 PDTP**
Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Linoleum	0,0060	0,1900	1880,0	1200,0	1880,0	0.0000
2	Ethafoam	0,0030	0,0410	1000,0	35,0	4000,0	0.0000
3	Beton hutný 2	0,0800	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	10000,0 [^]	0.0000
5	Rockwool Stepr	0,0600	0,0430	840,0	140,0	2,0	0.0000
6	YTONG strop	0,2500	0,1370	1000,0	500,0	7,0	0.0000
7	Baumit sádrová	0,0030	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Linoleum	---
2	Ethafoam	---
3	Beton hutný 2	---
4	PE folie	---
5	Rockwool Steprock HD	---
6	YTONG strop	---
7	Baumit sádrová štuková omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 24.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.391 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.281 W/m²K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.30 / 0.33 / 0.38 / 0.48 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.5E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 15.62 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.931

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 559.01 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 5.86 C

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha S4 PDTP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 24,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Linoleum	0,006	0,190	1880,0
2	Ethafoam	0,003	0,041	4000,0
3	Beton hutný 2	0,080	1,300	20,0
4	PE folie	0,0001	0,350	10000,0
5	Rockwool Steprock HD	0,060	0,043	2,0
6	YTONG strop	0,250	0,137	7,0
7	Baumit sádrová štuková omítka	0,003	0,700	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 1,05 W/m²K
Vypočtená hodnota: U = 0,281 W/m²K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N}$ = 6,9 C
Vypočtená hodnota: dT_{10} = 5,86 C
 $dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Stěna vnitřní 300mm**
Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit sádrová	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000
2	YTONG P4-500	0,3000	0,1370	1000,0	500,0	7,0	0.0000
3	Baumit sádrová	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit sádrová štuková omítka	---
2	YTONG P4-500	---
3	Baumit sádrová štuková omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 75.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.204 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.406 W/m2K**
Součinitel prostupu zabudované kce U_{kce} : 0.43 / 0.46 / 0.51 / 0.61 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 84.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 23.13 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.903

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	23.5	23.5	15.5	15.5
p [Pa]:	2237	2205	884	852
p,sat [Pa]:	2898	2894	1760	1757

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.259E-0007 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní 300mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_{i} : 24,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit sádrová štuková omítka	0,005	0,700	10,0
2	YTONG P4-500	0,300	0,137	7,0
3	Baumit sádrová štuková omítka	0,005	0,700	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ 0,621
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m}$ = 0,903

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 1,30 W/m2K
 Vypočtená hodnota: U = 0,41 W/m2K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m2.rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Stěna vnitřní 150mm**

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit sádrová	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000
2	YTONG P2-500	0,1500	0,1370	1000,0	500,0	7,0	0.0000
3	Baumit sádrová	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit sádrová štuková omítka	---
2	YTONG P2-500	---
3	Baumit sádrová štuková omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.109 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.730 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.75 / 0.78 / 0.83 / 0.93 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 6.1E+0009 m/s

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 15.2
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 5.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 22.49 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.832

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	23.1	23.1	15.9	15.9
p [Pa]:	2237	2176	912	852
p,sat [Pa]:	2833	2825	1806	1800

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.408E-0007 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VEHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní 150mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 24,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit sádrová štuková omítka	0,005	0,700	10,0
2	YTONG P2-500	0,150	0,137	7,0
3	Baumit sádrová štuková omítka	0,005	0,700	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,621$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,832$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m2.rok,

DIPLOMOVÁ PRÁCE

nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Stěna vnitřní 100mm**

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit sádrová	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000
2	YTONG P2-500	0,1000	0,1370	1000,0	500,0	7,0	0.0000
3	Baumit sádrová	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit sádrová štuková omítka	---
2	YTONG P2-500	---
3	Baumit sádrová štuková omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 75.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.744 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.996 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.02 / 1.05 / 1.10 / 1.20 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.3E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 8.8
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 3.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 22.00 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.778

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	22.8	22.8	16.2	16.2
p [Pa]:	2237	2150	939	852
p,sat [Pa]:	2780	2769	1844	1837

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.461E-0007 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní 100mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 24,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit sádrová štuková omítka	0,005	0,700	10,0
2	YTONG P2-500	0,100	0,137	7,0
3	Baumit sádrová štuková omítka	0,005	0,700	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,621
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,778

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. minimální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 1,30 W/m2K
 Vypočtená hodnota: $U =$ 1,00 W/m2K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m2.rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Stěna vnitřní 300mm SILKA**

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit sádrová	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000
2	YTONG S12-1800	0,3000	0,6000	1000,0	1800,0	15,0	0.0000
3	Baumit sádrová	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit sádrová štuková omítka	---
2	YTONG S12-1800 SILKA	---
3	Baumit sádrová štuková omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 75.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.514 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.292 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.31 / 1.34 / 1.39 / 1.49 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.4E+0010 m/s

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 42.8
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 12.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 21.48 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.720

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	22.5	22.4	16.6	16.5
p [Pa]:	2237	2222	867	852
p,sat [Pa]:	2722	2708	1887	1877

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 6.019E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní 300mm SILKA

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 24,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit sádrová štuková omítka	0,005	0,700	10,0
2	YTONG S12-1800 SILKA	0,300	0,600	15,0
3	Baumit sádrová štuková omítka	0,005	0,700	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,621
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,720

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 1,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: $U =$ 1,29 W/m2K

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Stěna vnitřní 200mm SILKA**
Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 1.9.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit sádrová	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000
2	YTONG S20-2000	0,2000	0,4000	1000,0	2000,0	15,0	0.0000
3	Baumit sádrová	0,0050	0,7000	1000,0	1200,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit sádrová štuková omítka	---
2	YTONG S20-2000 SILKA	---
3	Baumit sádrová štuková omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Návrhová venkovní teplota T_e : $15.0 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : $24.0 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0%
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 75.0%

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : $0.514 \text{ m}^2\text{K/W}$
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : $1.292 \text{ W/m}^2\text{K}$
Součinitel prostupu zabudované kce $U_{k,c}$: $1.31 / 1.34 / 1.39 / 1.49 \text{ W/m}^2\text{K}$
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : $1.6\text{E}+0010 \text{ m/s}$
Teplotní útlum konstrukce N_{y*} podle EN ISO 13786 : 27.4
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{i*} podle EN ISO 13786 : 10.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 21.48 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.720

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	22.5	22.4	16.6	16.5
p [Pa]:	2237	2214	875	852
p,sat [Pa]:	2722	2708	1887	1877

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 8.932E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní 200mm SILKA

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	24,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit sádrová štuková omítka	0,005	0,700	10,0
2	YTONG S20-2000 SILKA	0,200	0,400	15,0
3	Baumit sádrová štuková omítka	0,005	0,700	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,621$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,720$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 1,29 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m2.rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.3

ZTRÁTY 2011

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : **Penzion s restaurací**
Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 14.9.2015
Varianta : I.

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -12.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 9.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{gl} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 18.4 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 353.4 m²
Exponovaný obvod objektu P : 77.6 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 618.2 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 60.0 %
Typ objektu : bytový

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	101	Název místnosti :	Zádveří
Půd. plocha A :	4.3 m ²	Objem vzduchu V :	14.9 m ³
Exp. obvod P :	2.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	4.5	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	0.53 W/K
Dveře vnější	3.6	1.00	$e = 1.15$	0.00	-----	4.14 W/K
Podlaha S1	4.3	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	0.19 W/K
Podlaha S3	4.3	0.28	$f_{i,i} = -0.33$	0.00	-----	-0.40 W/K
Stěna vnitřní 1	6.5	0.73	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-0.88 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	97 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	68 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	165 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	102	Název místnosti :	Chodba 1
Půd. plocha A :	21.6 m ²	Objem vzduchu V :	75.7 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.1 1/h
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S1	21.6	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.96 W/K
Stěna vnitřní 1	3.1	0.73	f,i =-0.19	0.00	-----	-0.42 W/K
Dveře dřevěné p	1.6	2.00	f,i =-0.19	0.00	-----	-0.59 W/K
Stěna vnitřní 3	11.3	0.41	f,i =-0.19	0.00	-----	-0.86 W/K
Dveře dřevěné p	3.4	2.00	f,i =-0.19	0.00	-----	-1.24 W/K
Podlaha S2	2.4	0.27	f,i =-0.19	0.00	-----	-0.12 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -62 W, tj. -1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 70 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 8 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1
Číslo místnosti : 103 Název místnosti : Umývárna mu
Půd. plocha A : 8.9 m2 Objem vzduchu V : 31.0 m3
Exp. obvod P : 4.8 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.0 1/h
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	15.0	0.12	e = 1.00	0.00	-----	1.80 W/K
Jednoduché okno	1.8	1.00	e = 1.15	0.00	-----	2.07 W/K
Podlaha S1	8.9	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.39 W/K
Podlaha S2	7.3	0.27	f,i =-0.19	0.00	-----	-0.37 W/K
Podlaha S3	1.1	0.28	f,i =-0.33	0.00	-----	-0.11 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 102 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 285 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 387 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1
Číslo místnosti : 104 Název místnosti : WC muži 1
Půd. plocha A : 1.0 m2 Objem vzduchu V : 3.5 m3
Exp. obvod P : 2.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.0 1/h
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	7.0	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.84 W/K
Podlaha S1	1.0	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.04 W/K
Podlaha S3	1.0	0.28	f,i =-0.33	0.00	-----	-0.09 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	21 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	32 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	53 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	105	Název místnosti :	WC muži 2
Pūd. plocha A :	1.0 m ²	Objem vzduchu V :	3.5 m ³
Exp. obvod P :	0.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 °C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.0 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	3.2	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	0.38 W/K
Podlaha S1	1.0	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	0.04 W/K
Podlaha S3	1.0	0.28	$f_i = -0.33$	0.00	-----	-0.09 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	9 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	32 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	41 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	106	Název místnosti :	WC ženy 1
Pūd. plocha A :	1.0 m ²	Objem vzduchu V :	3.5 m ³
Exp. obvod P :	1.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 °C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.0 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	3.8	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	0.46 W/K
Podlaha S1	1.0	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	0.04 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	14 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	32 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	46 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	107	Název místnosti :	WC ženy 2
Pūd. plocha A :	1.0 m ²	Objem vzduchu V :	3.5 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 °C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.0 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S1	1.0	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.04 W/K
Podlaha S2	0.3	0.27	f,i =-0.19	0.00	-----	-0.02 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 1 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 32 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 33 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1
 Číslo místnosti : 108 Název místnosti : Umývárna že
 Půd. plocha A : 4.3 m2 Objem vzduchu V : 15.0 m3
 Exp. obvod P : 2.5 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.0 1/h
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	7.6	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.91 W/K
Jednoduché okno	1.4	1.00	e = 1.15	0.00	-----	1.55 W/K
Podlaha S1	4.3	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.19 W/K
Podlaha S2	0.5	0.27	f,i = 0.00	0.00	-----	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 72 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 138 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 209 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1
 Číslo místnosti : 109 Název místnosti : Úklidová mí
 Půd. plocha A : 1.8 m2 Objem vzduchu V : 6.3 m3
 Exp. obvod P : 0.9 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	3.3	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.40 W/K
Podlaha S1	1.8	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.08 W/K
Stěna vnitřní 3	6.7	0.41	f,i =-0.19	0.00	-----	-0.50 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -1 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 29 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 28 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	110	Název místnosti :	Chodba 2
Pūd. plocha A :	11.7 m ²	Objem vzduchu V :	40.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S1	11.7	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.52 W/K
Stěna vnitřní 1	13.6	1.00	f _i = -0.19	0.00	-----	-2.53 W/K
Stěna vnitřní 3	2.9	0.41	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.22 W/K
Dveře dřevěné p	2.3	2.00	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.86 W/K
Podlaha S2	8.3	0.27	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.41 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	-95 W,	tj.	-1.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	188 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	93 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	111	Název místnosti :	WC ZTP
Pūd. plocha A :	4.3 m ²	Objem vzduchu V :	15.1 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S1	4.3	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.19 W/K
Podlaha S3	4.3	0.28	f _i = -0.33	0.00	-----	-0.40 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	-6 W,	tj.	-0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	69 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	64 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	112	Název místnosti :	Zázemí rece
Pūd. plocha A :	3.4 m ²	Objem vzduchu V :	12.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S2	3.4	0.27	Gw= 1.00	-----	0.17	0.28 W/K
Stěna vnitřní 1	13.6	1.00	f _i = 0.16	0.00	-----	2.13 W/K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Stěna vnitřní 1	3.5	0.73	$f_i = 0.16$	0.00	-----	0.40 W/K
Dveře dřevěné p	1.6	2.00	$f_i = 0.16$	0.00	-----	0.50 W/K
Podlaha S4	3.4	0.28	$f_i = 0.16$	0.00	-----	0.15 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	111 W,	tj.	2.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	65 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	176 W,	tj.	1.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	113	Název místnosti :	Restaurace
Půd. plocha A :	80.7 m ²	Objem vzduchu V :	282.4 m ³
Exp. obvod P :	20.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	59.5	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	7.15 W/K
Jednoduché okno	10.8	1.00	$e = 1.00$	0.00	-----	10.80 W/K
Podlaha S1	80.7	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	5.65 W/K
Stěna vnitřní 3	21.3	0.41	$f_i = 0.16$	0.00	-----	1.36 W/K
Dveře dřevěné p	5.7	2.00	$f_i = 0.16$	0.00	-----	1.77 W/K
Stěna vnitřní 1	10.6	1.00	$f_i = 0.16$	0.00	-----	1.66 W/K
Dveře dřevěné p	1.6	2.00	$f_i = 0.16$	0.00	-----	0.50 W/K
Stěna vnitřní 3	15.0	0.41	$f_i = -0.13$	0.00	-----	-0.77 W/K
Dveře dřevěné p	2.0	2.00	$f_i = -0.13$	0.00	-----	-0.50 W/K
Podlaha S3	11.8	0.28	$f_i = -0.13$	0.00	-----	-0.41 W/K
Podlaha S4	9.7	0.28	$f_i = 0.16$	0.00	-----	0.42 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	885 W,	tj.	17.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	307 W,	tj.	3.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	1192 W,	tj.	8.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	114	Název místnosti :	Sklad resta
Půd. plocha A :	3.0 m ²	Objem vzduchu V :	10.5 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.3 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S1	3.0	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	0.13 W/K
Stěna vnitřní 1	10.6	1.00	$f_i = -0.19$	0.00	-----	-1.97 W/K
Dveře dřevěné p	1.6	2.00	$f_i = -0.19$	0.00	-----	-0.59 W/K
Stěna vnitřní 3	7.0	0.41	$f_i = -0.33$	0.00	-----	-0.96 W/K
Podlaha S3	3.0	0.28	$f_i = -0.33$	0.00	-----	-0.28 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.30 1/h

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-99 W,	tj.	-2.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	29 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-70 W,	tj.	-0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	115	Název místnosti :	Sklad resta
Pūd. plocha A :	2.7 m ²	Objem vzduchu V :	9.4 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.3 l/h
Výměna n50 :	1.0 l/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S1	2.7	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.12 W/K
Stěna vnitřní 3	4.2	0.41	f _i =-0.33	0.00	-----	-0.57 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.30 l/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-12 W,	tj.	-0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	26 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	14 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	116	Název místnosti :	Kuchyně
Pūd. plocha A :	25.0 m ²	Objem vzduchu V :	87.4 m ³
Exp. obvod P :	1.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 l/h
Výměna n50 :	1.0 l/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	3.5	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.41 W/K
Jednoduché okno	1.8	1.00	e = 1.15	0.00	-----	2.07 W/K
Podlaha S1	25.0	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	2.14 W/K
Stěna vnitřní 3	14.7	0.41	f _i = 0.11	0.00	-----	0.67 W/K
Dveře dřevěné p	2.3	2.00	f _i = 0.11	0.00	-----	0.51 W/K
Stěna vnitřní 3	13.6	0.41	f _i = 0.25	0.00	-----	1.40 W/K
Dveře dřevěné p	2.1	2.00	f _i = 0.25	0.00	-----	1.05 W/K
Stěna vnitřní 1	15.2	1.00	f _i = 0.25	0.00	-----	3.79 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = 0.25	0.00	-----	0.90 W/K
Podlaha S3	7.6	0.28	f _i = 0.25	0.00	-----	0.53 W/K
Podlaha S4	3.8	0.28	f _i = 0.25	0.00	-----	0.27 W/K
Podlaha S2	5.5	0.27	f _i = 0.11	0.00	-----	0.16 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 l/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	501 W,	tj.	9.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	107 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	608 W,	tj.	4.1 % z celkové ztráty objektu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	117	Název místnosti :	Umývárna bí
Pūd. plocha A :	2.8 m ²	Objem vzduchu V :	9.8 m ³
Exp. obvod P :	1.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	4.9	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.59 W/K
Podlaha S1	2.8	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.24 W/K
Podlaha S4	2.8	0.28	f _i = 0.25	0.00	-----	0.20 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	37 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	12 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	49 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	118	Název místnosti :	Umývárna če
Pūd. plocha A :	2.8 m ²	Objem vzduchu V :	9.8 m ³
Exp. obvod P :	1.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	4.9	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.59 W/K
Podlaha S1	2.8	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.24 W/K
Stěna vnitřní 1	7.0	1.00	f _i = 0.25	0.00	-----	1.75 W/K
Podlaha S4	1.6	0.28	f _i = 0.25	0.00	-----	0.11 W/K
Podlaha S3	1.0	0.28	f _i = 0.00	0.00	-----	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	97 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	12 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	109 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	119	Název místnosti :	Hrubá přípr
Pūd. plocha A :	6.1 m ²	Objem vzduchu V :	21.2 m ³
Exp. obvod P :	2.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	6.9	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.83 W/K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Jednoduché okno	1.8	1.00	$e = 1.15$	0.00	-----	2.07 W/K
Podlaha S1	6.1	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	0.27 W/K
Stěna vnitřní 1	8.6	1.00	$f_{i,i} = -0.33$	0.00	-----	-2.86 W/K
Podlaha S2	4.5	0.27	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-0.22 W/K
Podlaha S3	0.5	0.28	$f_{i,i} = -0.33$	0.00	-----	-0.05 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 97 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 98 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	120	Název místnosti :	Hrubá přípr
Pūd. plocha A :	5.9 m ²	Objem vzduchu V :	20.8 m ³
Exp. obvod P :	4.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	15.3	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	1.84 W/K
Jednoduché okno	1.8	1.00	$e = 1.15$	0.00	-----	2.07 W/K
Podlaha S1	5.9	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	0.26 W/K
Podlaha S2	5.9	0.27	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-0.30 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 105 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 95 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 200 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	121	Název místnosti :	Chodba kuch
Pūd. plocha A :	6.1 m ²	Objem vzduchu V :	21.2 m ³
Exp. obvod P :	1.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	1.7	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	0.21 W/K
Dveře vnější	2.5	1.00	$e = 1.15$	0.00	-----	2.85 W/K
Podlaha S1	6.1	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	0.27 W/K
Stěna vnitřní 1	2.4	1.00	$f_{i,i} = -0.33$	0.00	-----	-0.80 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_{i,i} = -0.33$	0.00	-----	-1.20 W/K
Podlaha S2	4.4	0.27	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-0.22 W/K
Podlaha S3	0.3	0.28	$f_{i,i} = -0.33$	0.00	-----	-0.03 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 29 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 97 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním objektu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 126 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	122	Název místnosti :	Sklad 1
Pūd. plocha A :	5.1 m ²	Objem vzduchu V :	18.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.3 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S1	5.1	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.23 W/K
Stěna vnitřní 1	10.9	1.00	f _i = -0.33	0.00	-----	-3.65 W/K
Podlaha S2	3.0	0.27	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.15 W/K
Podlaha S3	0.9	0.28	f _i = -0.33	0.00	-----	-0.08 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.30 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-99 W,	tj.	-1.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	50 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-49 W,	tj.	-0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	123	Název místnosti :	Sklad 2
Pūd. plocha A :	5.1 m ²	Objem vzduchu V :	18.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.3 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S1	5.1	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.23 W/K
Podlaha S2	5.1	0.27	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.30 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-1 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	50 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	49 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	124	Název místnosti :	Sklad odpad
Pūd. plocha A :	5.2 m ²	Objem vzduchu V :	18.1 m ³
Exp. obvod P :	3.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.3 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	11.0	0.12	e = 1.00	0.00	-----	1.32 W/K
Podlaha S1	5.2	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.23 W/K
Podlaha S2	5.2	0.27	f,i =-0.19	0.00	-----	-0.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.30 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 35 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 50 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 84 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	125	Název místnosti :	Chodba pers
Pūd. plocha A :	9.8 m2	Objem vzduchu V :	34.2 m3
Exp. obvod P :	1.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	1.7	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.21 W/K
Dveře vnější	2.5	1.00	e = 1.15	0.00	-----	2.85 W/K
Podlaha S1	9.8	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.43 W/K
Stěna vnitřní 3	8.4	0.41	f,i =-0.33	0.00	-----	-1.15 W/K
Dveře dřevěné p	2.1	2.00	f,i =-0.33	0.00	-----	-1.40 W/K
Stěna vnitřní 1	9.9	1.00	f,i =-0.19	0.00	-----	-1.84 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f,i =-0.19	0.00	-----	-0.67 W/K
Podlaha S2	5.3	0.27	f,i =-0.19	0.00	-----	-0.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -49 W, tj. -1.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 157 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 108 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	126	Název místnosti :	Kancelář
Pūd. plocha A :	8.0 m2	Objem vzduchu V :	28.1 m3
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.0 1/h
Výměna n50 :	5.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	6.6	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.79 W/K
Jednoduché okno	1.8	1.00	e = 1.15	0.00	-----	2.07 W/K
Podlaha S1	8.0	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.56 W/K
Stěna vnitřní 1	18.7	1.00	f,i = 0.16	0.00	-----	2.92 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f,i = 0.16	0.00	-----	0.56 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 221 W, tj. 4.4 % z celkové ztráty prostupem objektu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 306 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 527 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1	Název podlaží : 1	
Číslo místnosti : 127	Název místnosti : Chodba pers	
Půd. plocha A : 4.3 m ²	Objem vzduchu V : 15.1 m ³	
Exp. obvod P : 0.0 m	Počet na podlaží : 1	
Teplota T_i : 15.0 °C	Typ vytápění : převažující přirozená konvekce	
Vytápění : nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W	
Typ větrání : přirozené	Min. hyg. výměna : 0.5 l/h	
Výměna n_{50} : 1.0 l/h	Činitel $e + \epsilon$: 0.02 + 1.00	

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S1	4.3	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.19 W/K
Stěna vnitřní 1	10.8	1.00	f _i = -0.19	0.00	-----	-2.00 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.67 W/K
Podlaha S2	3.4	0.27	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.17 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 l/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -71 W, tj. -1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 69 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -2 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1	Název podlaží : 1	
Číslo místnosti : 128	Název místnosti : Šatna perso	
Půd. plocha A : 5.4 m ²	Objem vzduchu V : 18.8 m ³	
Exp. obvod P : 1.6 m	Počet na podlaží : 1	
Teplota T_i : 20.0 °C	Typ vytápění : převažující přirozená konvekce	
Vytápění : nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W	
Typ větrání : přirozené	Min. hyg. výměna : 1.5 l/h	
Výměna n_{50} : 1.0 l/h	Činitel $e + \epsilon$: 0.02 + 1.00	

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	4.3	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.51 W/K
Jednoduché okno	1.4	1.00	e = 1.15	0.00	-----	1.55 W/K
Podlaha S1	5.4	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	0.38 W/K
Stěna vnitřní 1	4.0	1.00	f _i = -0.13	0.00	-----	-0.50 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = -0.13	0.00	-----	-0.45 W/K
Stěna vnitřní 1	9.4	1.00	f _i = 0.16	0.00	-----	1.47 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = 0.16	0.00	-----	0.56 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 l/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 113 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 306 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 419 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1	Název podlaží : 1	
Číslo místnosti : 129	Název místnosti : Sprcha pers	
Půd. plocha A : 5.4 m ²	Objem vzduchu V : 18.8 m ³	
Exp. obvod P : 3.0 m	Počet na podlaží : 1	

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	10.5	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	1.26 W/K
Podlaha S1	5.4	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	0.46 W/K
Stěna vnitřní 1	4.0	1.00	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	0.44 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	0.40 W/K
Stěna vnitřní 1	4.7	1.00	$f_{i,i} = 0.25$	0.00	-----	1.18 W/K
Podlaha S2	5.4	0.27	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	0.16 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 141 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 344 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 485 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	130	Název místnosti :	WC personál
Pūd. plocha A :	2.2 m ²	Objem vzduchu V :	7.6 m ³
Exp. obvod P :	1.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	5.6	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	0.67 W/K
Podlaha S1	2.2	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	0.10 W/K
Stěna vnitřní 1	5.6	1.00	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-1.04 W/K
Stěna vnitřní 1	4.7	1.00	$f_{i,i} = -0.33$	0.00	-----	-1.58 W/K
Podlaha S2	2.2	0.27	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-0.11 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -53 W, tj. -1.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 35 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -18 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	131	Název místnosti :	WC předsíň
Pūd. plocha A :	2.2 m ²	Objem vzduchu V :	7.8 m ³
Exp. obvod P :	1.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S2	2.2	0.27	$G_w = 1.00$	-----	0.17	0.11 W/K
Stěna vnitřní 1	1.4	1.00	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-0.26 W/K
Podlaha S2	2.0	0.27	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-0.10 W/K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-7 W,	tj.	-0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	36 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	29 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	132	Název místnosti :	Technická m
Pūd. plocha A :	24.4 m ²	Objem vzduchu V :	85.3 m ³
Exp. obvod P :	5.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	20.0	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	2.39 W/K
Podlaha S1	24.4	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	1.08 W/K
Podlaha S3	8.2	0.28	$f_i = -0.33$	0.00	-----	-0.77 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	73 W,	tj.	1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	392 W,	tj.	4.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	465 W,	tj.	3.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	133	Název místnosti :	N - Výtah
Pūd. plocha A :	3.1 m ²	Objem vzduchu V :	10.7 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S1	3.1	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	0.14 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	4 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	10 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	13 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1
Číslo místnosti :	134	Název místnosti :	N - Schodišť
Pūd. plocha A :	10.0 m ²	Objem vzduchu V :	34.9 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	8.4	0.12	e = 1.00	0.00	-----	1.01 W/K
Podlaha S2	10.0	0.27	Gw= 1.00	-----	0.17	0.51 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	41 W,	tj.	0.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	160 W,	tj.	1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	201 W,	tj.	1.4 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem Fi,T :	2153 W,	tj.	42.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	3786 W,	tj.	38.9 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	5939 W,	tj.	40.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	201	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	45.6 m2	Objem vzduchu V :	141.4 m3
Exp. obvod P :	4.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	10.5	0.12	e = 1.00	0.00	-----	1.26 W/K
Jednoduché okno	4.1	1.00	e = 1.15	0.00	-----	4.66 W/K
Střecha	45.6	0.09	e = 1.00	0.00	-----	4.10 W/K
Stěna vnitřní 3	19.1	0.41	f,i = -0.33	0.00	-----	-2.61 W/K
Stěna vnitřní S	25.3	1.29	f,i = -0.19	0.00	-----	-6.04 W/K
Stěna vnitřní S	28.2	1.29	f,i = -0.33	0.00	-----	-12.13 W/K
Podlaha S4	3.4	0.28	f,i = -0.19	0.00	-----	-0.18 W/K
Podlaha S4	10.4	0.28	f,i = -0.33	0.00	-----	-0.97 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-321 W,	tj.	-6.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	649 W,	tj.	6.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	328 W,	tj.	2.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	202	Název místnosti :	Pokoj ZTP
Pūd. plocha A :	28.2 m2	Objem vzduchu V :	73.2 m3
Exp. obvod P :	10.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Stěna vnější	29.9	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	3.59 W/K
Jednoduché okno	3.6	1.00	$e = 1.15$	0.00	-----	4.14 W/K
Střecha	28.2	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	2.53 W/K
Stěna vnitřní 1	7.3	1.00	$f_i = 0.16$	0.00	-----	1.14 W/K
Dveře dřevěné p	2.0	2.00	$f_i = 0.16$	0.00	-----	0.63 W/K
Stěna vnitřní 1	11.2	1.00	$f_i = -0.13$	0.00	-----	-1.40 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 340 W, tj. 6.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 398 W, tj. 4.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 738 W, tj. 5.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	203	Název místnosti :	Předsín ZTP
Pūd. plocha A :	7.3 m ²	Objem vzduchu V :	22.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	7.3	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.66 W/K
Stěna vnitřní 1	8.5	1.00	$f_i = -0.19$	0.00	-----	-1.57 W/K
Dveře dřevěné p	2.0	2.00	$f_i = -0.19$	0.00	-----	-0.74 W/K
Stěna vnitřní 1	5.6	1.00	$f_i = -0.33$	0.00	-----	-1.87 W/K
Dveře dřevěné p	2.0	2.00	$f_i = -0.33$	0.00	-----	-1.33 W/K
Stěna vnitřní S	0.8	1.29	$f_i = -0.19$	0.00	-----	-0.19 W/K
Podlaha S4	7.3	0.28	$f_i = -0.19$	0.00	-----	-0.38 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -146 W, tj. -2.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 105 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -42 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	204	Název místnosti :	Koupelna ZT
Pūd. plocha A :	7.4 m ²	Objem vzduchu V :	22.8 m ³
Exp. obvod P :	2.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	5.8	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	0.69 W/K
Jednoduché okno	1.4	1.00	$e = 1.15$	0.00	-----	1.55 W/K
Střecha	7.4	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.66 W/K
Stěna vnitřní 1	9.9	1.00	$f_i = 0.11$	0.00	-----	1.10 W/K
Stěna vnitřní 1	5.6	1.00	$f_i = 0.25$	0.00	-----	1.40 W/K
Dveře dřevěné p	2.0	2.00	$f_i = 0.25$	0.00	-----	1.00 W/K
Stěna vnitřní S	9.9	1.29	$f_i = 0.25$	0.00	-----	3.20 W/K
Podlaha S3	7.4	0.28	$f_i = 0.11$	0.00	-----	0.23 W/K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	354 W,	tj.	7.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	419 W,	tj.	4.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	773 W,	tj.	5.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	205	Název místnosti :	Pokoj 1
Pūd. plocha A :	15.9 m ²	Objem vzduchu V :	41.4 m ³
Exp. obvod P :	3.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	8.1	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	0.98 W/K
Jednoduché okno	2.3	1.00	$e = 1.15$	0.00	-----	2.59 W/K
Střecha	15.9	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	1.43 W/K
Stěna vnitřní 1	1.6	1.00	$f_{i,i} = 0.16$	0.00	-----	0.25 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.16$	0.00	-----	0.56 W/K
Stěna vnitřní 1	6.2	1.00	$f_{i,i} = -0.13$	0.00	-----	-0.77 W/K
Stěna vnitřní S	0.8	1.29	$f_{i,i} = 0.16$	0.00	-----	0.16 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	166 W,	tj.	3.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	225 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	391 W,	tj.	2.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	206	Název místnosti :	Koupelna 1
Pūd. plocha A :	4.0 m ²	Objem vzduchu V :	12.4 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 °C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	4.0	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.36 W/K
Stěna vnitřní 1	6.2	1.00	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	0.69 W/K
Stěna vnitřní 1	4.4	1.00	$f_{i,i} = 0.25$	0.00	-----	1.10 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.25$	0.00	-----	0.90 W/K
Stěna vnitřní S	6.2	1.29	$f_{i,i} = 0.25$	0.00	-----	2.00 W/K
Podlaha S3	4.0	0.28	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	0.12 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	186 W,	tj.	3.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	228 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	414 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty objektu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	207	Název místnosti :	Předsín 1
Půd. plocha A :	2.3 m ²	Objem vzduchu V :	7.2 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	2.3	0.09	e = 1.00	0.00	-----	0.21 W/K
Stěna vnitřní 1	1.6	1.00	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.30 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.67 W/K
Stěna vnitřní 1	4.7	1.00	f _i = -0.33	0.00	-----	-1.57 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = -0.33	0.00	-----	-1.20 W/K
Podlaha S4	2.3	0.28	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.12 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	-98 W,	tj.	-1.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	33 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	-66 W,	tj.	-0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	208	Název místnosti :	Pokoj 2
Půd. plocha A :	16.1 m ²	Objem vzduchu V :	50.1 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	8.3	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.99 W/K
Jednoduché okno	2.3	1.00	e = 1.00	0.00	-----	2.25 W/K
Střecha	16.1	0.09	e = 1.00	0.00	-----	1.45 W/K
Stěna vnitřní 1	6.2	1.00	f _i = -0.13	0.00	-----	-0.77 W/K
Stěna vnitřní 1	1.8	1.00	f _i = 0.16	0.00	-----	0.28 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = 0.16	0.00	-----	0.56 W/K
Stěna vnitřní S	14.7	1.29	f _i = 0.16	0.00	-----	2.97 W/K
Podlaha S2	5.5	0.27	f _i = -0.13	0.00	-----	-0.18 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	242 W,	tj.	4.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	272 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	514 W,	tj.	3.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	209	Název místnosti :	Předsín 2
Půd. plocha A :	2.4 m ²	Objem vzduchu V :	7.5 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	2.4	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.22 W/K
Stěna vnitřní 1	4.4	1.00	$f_i = -0.13$	0.00	-----	-0.55 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_i = -0.13$	0.00	-----	-0.45 W/K
Stěna vnitřní 1	1.8	1.00	$f_i = 0.16$	0.00	-----	0.28 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_i = 0.16$	0.00	-----	0.56 W/K
Podlaha S4	2.4	0.28	$f_i = -0.13$	0.00	-----	-0.08 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -1 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 41 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 40 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2
 Číslo místnosti : 210 Název místnosti : Koupelna 2
 Půd. plocha A : 4.0 m² Objem vzduchu V : 12.4 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.5 1/h
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	4.0	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.36 W/K
Stěna vnitřní 1	6.2	1.00	$f_i = 0.11$	0.00	-----	0.69 W/K
Stěna vnitřní 1	4.4	1.00	$f_i = 0.25$	0.00	-----	1.10 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_i = 0.25$	0.00	-----	0.90 W/K
Podlaha S3	3.6	0.28	$f_i = 0.25$	0.00	-----	0.25 W/K
Stěna vnitřní S	5.1	1.29	$f_i = 0.25$	0.00	-----	1.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 178 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 228 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 406 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2
 Číslo místnosti : 211 Název místnosti : Předsíň 3
 Půd. plocha A : 2.4 m² Objem vzduchu V : 7.5 m³
 Exp. obvod P : 2.1 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	6.5	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	0.78 W/K
Střecha	2.4	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.22 W/K
Stěna vnitřní 1	1.8	1.00	$f_i = -0.19$	0.00	-----	-0.33 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_i = -0.19$	0.00	-----	-0.67 W/K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Stěna vnitřní 1	4.7	1.00	$f_i = -0.33$	0.00	-----	-1.57 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_i = -0.33$	0.00	-----	-1.20 W/K
Podlaha S4	0.6	0.28	$f_i = 0.00$	0.00	-----	0.00 W/K
Podlaha S4	1.6	0.28	$f_i = -0.33$	0.00	-----	-0.15 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -79 W, tj. -1.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 34 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -44 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	212	Název místnosti :	Pokoj 3
Půd. plocha A :	15.0 m ²	Objem vzduchu V :	46.4 m ³
Exp. obvod P :	7.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	20.6	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	2.47 W/K
Jednoduché okno	3.6	1.00	$e = 1.15$	0.00	-----	4.14 W/K
Střecha	15.0	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	1.35 W/K
Stěna vnitřní 1	6.2	1.00	$f_i = -0.13$	0.00	-----	-0.77 W/K
Stěna vnitřní 1	1.8	1.00	$f_i = 0.16$	0.00	-----	0.28 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_i = 0.16$	0.00	-----	0.56 W/K
Podlaha S2	10.7	0.27	$f_i = 0.16$	0.00	-----	0.45 W/K
Podlaha S2	3.8	0.27	$f_i = 0.16$	0.00	-----	0.16 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 276 W, tj. 5.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 252 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 529 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	213	Název místnosti :	Koupelna 3
Půd. plocha A :	4.0 m ²	Objem vzduchu V :	12.4 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	4.0	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.36 W/K
Stěna vnitřní 1	4.4	1.00	$f_i = 0.25$	0.00	-----	1.10 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_i = 0.25$	0.00	-----	0.90 W/K
Stěna vnitřní 1	6.2	1.00	$f_i = 0.11$	0.00	-----	0.69 W/K
Stěna vnitřní S	6.2	1.29	$f_i = 0.25$	0.00	-----	2.00 W/K
Podlaha S3	0.5	0.28	$f_i = 0.25$	0.00	-----	0.04 W/K
Podlaha S3	0.3	0.28	$f_i = 0.25$	0.00	-----	0.02 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	184 W,	tj.	3.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	228 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	412 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	214	Název místnosti :	Koupelna 4
Půd. plocha A :	4.0 m ²	Objem vzduchu V :	12.4 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	4.0	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.36 W/K
Stěna vnitřní S	6.2	1.29	$f_{i,i} = 0.25$	0.00	-----	2.00 W/K
Stěna vnitřní 1	6.2	1.00	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	0.69 W/K
Stěna vnitřní 1	4.4	1.00	$f_{i,i} = 0.25$	0.00	-----	1.10 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.25$	0.00	-----	0.90 W/K
Podlaha S3	0.9	0.28	$f_{i,i} = 0.25$	0.00	-----	0.06 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	184 W,	tj.	3.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	228 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	412 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	215	Název místnosti :	Pokoj 4
Půd. plocha A :	14.7 m ²	Objem vzduchu V :	45.7 m ³
Exp. obvod P :	3.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	8.6	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	1.03 W/K
Jednoduché okno	1.8	1.00	$e = 1.15$	0.00	-----	2.08 W/K
Střecha	14.7	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	1.33 W/K
Stěna vnitřní 1	6.2	1.00	$f_{i,i} = -0.13$	0.00	-----	-0.77 W/K
Stěna vnitřní 1	1.6	1.00	$f_{i,i} = 0.16$	0.00	-----	0.25 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.16$	0.00	-----	0.56 W/K
Podlaha S2	5.9	0.27	$f_{i,i} = 0.16$	0.00	-----	0.25 W/K
Podlaha S2	8.9	0.27	$f_{i,i} = 0.16$	0.00	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	163 W,	tj.	3.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	249 W,	tj.	2.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	412 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty objektu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	216	Název místnosti :	Předsín 4
Pūd. plocha A :	2.3 m ²	Objem vzduchu V :	7.2 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	2.3	0.09	e = 1.00	0.00	-----	0.21 W/K
Stěna vnitřní 1	4.4	1.00	f _i = -0.33	0.00	-----	-1.47 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = -0.33	0.00	-----	-1.20 W/K
Stěna vnitřní 1	1.6	1.00	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.30 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.67 W/K
Podlaha S4	1.6	0.28	f _i = -0.33	0.00	-----	-0.15 W/K
Podlaha S4	0.6	0.28	f _i = 0.00	0.00	-----	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -96 W, tj. -1.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 33 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : -64 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	217	Název místnosti :	Předsín 5
Pūd. plocha A :	2.4 m ²	Objem vzduchu V :	7.5 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	2.4	0.09	e = 1.00	0.00	-----	0.22 W/K
Stěna vnitřní 1	1.6	1.00	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.30 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = -0.19	0.00	-----	-0.67 W/K
Stěna vnitřní 1	4.4	1.00	f _i = -0.33	0.00	-----	-1.47 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = -0.33	0.00	-----	-1.20 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -92 W, tj. -1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 34 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : -58 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	218	Název místnosti :	Pokoj 5
Pūd. plocha A :	16.3 m ²	Objem vzduchu V :	50.5 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	8.7	0.12	e = 1.00	0.00	-----	1.05 W/K
Jednoduché okno	1.8	1.00	e = 1.15	0.00	-----	2.07 W/K
Střecha	16.3	0.09	e = 1.00	0.00	-----	1.47 W/K
Stěna vnitřní 1	6.2	1.00	f _i = -0.13	0.00	-----	-0.77 W/K
Stěna vnitřní 1	1.8	1.00	f _i = 0.16	0.00	-----	0.28 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = 0.16	0.00	-----	0.56 W/K
Podlaha S2	7.4	0.27	f _i = 0.16	0.00	-----	0.31 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 159 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 275 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 433 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2
 Číslo místnosti : 219 Název místnosti : Koupelna 5
 Půd. plocha A : 4.0 m2 Objem vzduchu V : 12.4 m3
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.5 1/h
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	4.0	0.09	e = 1.00	0.00	-----	0.36 W/K
Stěna vnitřní S	6.2	1.29	f _i = 0.25	0.00	-----	2.00 W/K
Stěna vnitřní 1	4.4	1.00	f _i = 0.25	0.00	-----	1.10 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = 0.25	0.00	-----	0.90 W/K
Stěna vnitřní 1	6.2	1.00	f _i = 0.11	0.00	-----	0.69 W/K
Podlaha S3	4.0	0.28	f _i = 0.25	0.00	-----	0.28 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 192 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 228 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 419 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2
 Číslo místnosti : 220 Název místnosti : Koupelna 6
 Půd. plocha A : 4.0 m2 Objem vzduchu V : 12.4 m3
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 1.5 1/h
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	4.0	0.09	e = 1.00	0.00	-----	0.36 W/K
Stěna vnitřní S	6.2	1.29	f _i = 0.25	0.00	-----	2.00 W/K
Stěna vnitřní 1	6.2	1.00	f _i = 0.11	0.00	-----	0.69 W/K
Stěna vnitřní 1	4.4	1.00	f _i = 0.25	0.00	-----	1.10 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = 0.25	0.00	-----	0.90 W/K
Podlaha S3	4.0	0.28	f _i = 0.25	0.00	-----	0.28 W/K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	192 W,	tj.	3.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	228 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	419 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	221	Název místnosti :	Pokoj 6
Půd. plocha A :	15.0 m ²	Objem vzduchu V :	46.4 m ³
Exp. obvod P :	7.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	20.6	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	2.47 W/K
Jednoduché okno	3.6	1.00	$e = 1.15$	0.00	-----	4.14 W/K
Střecha	15.0	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	1.35 W/K
Stěna vnitřní 1	6.2	1.00	$f_{i,i} = -0.13$	0.00	-----	-0.77 W/K
Stěna vnitřní 1	1.8	1.00	$f_{i,i} = 0.16$	0.00	-----	0.28 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.16$	0.00	-----	0.56 W/K
Podlaha S2	5.4	0.27	$f_{i,i} = 0.16$	0.00	-----	0.23 W/K
Podlaha S2	2.2	0.27	$f_{i,i} = -0.13$	0.00	-----	-0.08 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	261 W,	tj.	5.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	252 W,	tj.	2.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	514 W,	tj.	3.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	222	Název místnosti :	Předsín 6
Půd. plocha A :	2.4 m ²	Objem vzduchu V :	7.5 m ³
Exp. obvod P :	2.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 °C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	6.5	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	0.78 W/K
Střecha	2.4	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.22 W/K
Stěna vnitřní 1	4.4	1.00	$f_{i,i} = -0.33$	0.00	-----	-1.47 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_{i,i} = -0.33$	0.00	-----	-1.20 W/K
Stěna vnitřní 1	1.8	1.00	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-0.33 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-0.67 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-72 W,	tj.	-1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	34 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-37 W,	tj.	-0.3 % z celkové ztráty objektu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	223	Název místnosti :	Úklidová mí
Pūd. plocha A :	4.7 m ²	Objem vzduchu V :	14.4 m ³
Exp. obvod P :	1.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	5.4	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.65 W/K
Střecha	4.7	0.09	e = 1.00	0.00	-----	0.42 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	29 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	66 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	95 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	224	Název místnosti :	N - Výtah
Pūd. plocha A :	3.1 m ²	Objem vzduchu V :	9.5 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	3.1	0.09	e = 1.00	0.00	-----	0.28 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	7 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	9 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	16 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	225	Název místnosti :	N - Schodišt
Pūd. plocha A :	10.9 m ²	Objem vzduchu V :	33.8 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	7.4	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.89 W/K
Střecha	10.9	0.09	e = 1.00	0.00	-----	0.98 W/K
Stěna vnitřní S	6.4	1.29	f _i = -0.13	0.00	-----	-1.03 W/K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 27 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 184 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 211 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2	Název podlaží : 2
Číslo místnosti : 226	Název místnosti : Koupelna 7
Půd. plocha A : 4.0 m ²	Objem vzduchu V : 12.4 m ³
Exp. obvod P : 2.0 m	Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 24.0 C	Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené	Min. hyg. výměna : 1.5 1/h
Výměna n_{50} : 1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$: 0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	5.4	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	0.65 W/K
Jednoduché okno	0.7	1.00	$e = 1.15$	0.00	-----	0.76 W/K
Střecha	4.0	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.36 W/K
Stěna vnitřní 1	2.9	1.00	$f_{i,i} = 0.25$	0.00	-----	0.71 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_{i,i} = 0.25$	0.00	-----	0.90 W/K
Stěna vnitřní 1	8.2	1.00	$f_{i,i} = 0.11$	0.00	-----	0.91 W/K
Stěna vnitřní S	6.4	1.29	$f_{i,i} = 0.25$	0.00	-----	2.05 W/K
Podlaha S3	4.0	0.28	$f_{i,i} = 0.25$	0.00	-----	0.28 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 238 W, tj. 4.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 228 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 466 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2	Název podlaží : 2
Číslo místnosti : 227	Název místnosti : Předsíň 7
Půd. plocha A : 4.5 m ²	Objem vzduchu V : 13.9 m ³
Exp. obvod P : 0.0 m	Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C	Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : přirozené	Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n_{50} : 1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	4.5	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.41 W/K
Stěna vnitřní 1	2.9	1.00	$f_{i,i} = -0.33$	0.00	-----	-0.95 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_{i,i} = -0.33$	0.00	-----	-1.20 W/K
Stěna vnitřní 1	7.5	1.00	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-1.39 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_{i,i} = -0.19$	0.00	-----	-0.67 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -103 W, tj. -2.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 64 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -39 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty objektu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	228	Název místnosti :	Pokoj 7
Pūd. plocha A :	12.3 m ²	Objem vzduchu V :	38.1 m ³
Exp. obvod P :	2.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	4.4	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.53 W/K
Jednoduché okno	1.8	1.00	e = 1.15	0.00	-----	2.07 W/K
Střecha	12.3	0.09	e = 1.00	0.00	-----	1.11 W/K
Stěna vnitřní S	8.1	1.29	f _i = 0.16	0.00	-----	1.62 W/K
Stěna vnitřní 1	7.5	1.00	f _i = 0.16	0.00	-----	1.17 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = 0.16	0.00	-----	0.56 W/K
Stěna vnitřní 1	8.2	1.00	f _i = -0.13	0.00	-----	-1.03 W/K
Podlaha S2	12.3	0.27	f _i = 0.16	0.00	-----	0.52 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 210 W, tj. 4.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 207 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : 417 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	229	Název místnosti :	Pokoj 8
Pūd. plocha A :	12.3 m ²	Objem vzduchu V :	38.1 m ³
Exp. obvod P :	2.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	4.4	0.12	e = 1.00	0.00	-----	0.53 W/K
Jednoduché okno	1.8	1.00	e = 1.15	0.00	-----	2.07 W/K
Střecha	12.3	0.09	e = 1.00	0.00	-----	1.11 W/K
Stěna vnitřní S	8.1	1.29	f _i = 0.16	0.00	-----	1.62 W/K
Stěna vnitřní 1	7.5	1.00	f _i = 0.16	0.00	-----	1.17 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	f _i = 0.16	0.00	-----	0.56 W/K
Stěna vnitřní 1	8.2	1.00	f _i = -0.13	0.00	-----	-1.03 W/K
Podlaha S2	12.3	0.27	f _i = 0.16	0.00	-----	0.52 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 210 W, tj. 4.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 207 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : 417 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	230	Název místnosti :	Koupelna 8
Pūd. plocha A :	4.0 m ²	Objem vzduchu V :	12.4 m ³
Exp. obvod P :	4.0 m	Počet na podlaží :	1

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.02 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	11.7	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	1.41 W/K
Jednoduché okno	0.7	1.00	$e = 1.15$	0.00	-----	0.76 W/K
Střecha	4.0	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.36 W/K
Stěna vnitřní 1	2.9	1.00	$f_i = 0.25$	0.00	-----	0.71 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_i = 0.25$	0.00	-----	0.90 W/K
Stěna vnitřní 1	8.2	1.00	$f_i = 0.11$	0.00	-----	0.91 W/K
Podlaha S3	4.0	0.28	$f_i = 0.25$	0.00	-----	0.28 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	192 W,	tj.	3.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	228 W,	tj.	2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	420 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	231	Název místnosti :	Předsín 8
Pūd. plocha A :	4.5 m ²	Objem vzduchu V :	13.9 m ³
Exp. obvod P :	3.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna vnější	9.3	0.12	$e = 1.00$	0.00	-----	1.12 W/K
Střecha	4.5	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.41 W/K
Stěna vnitřní 1	7.5	1.00	$f_i = -0.19$	0.00	-----	-1.39 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_i = -0.19$	0.00	-----	-0.67 W/K
Stěna vnitřní 1	2.9	1.00	$f_i = 0.00$	0.00	-----	0.00 W/K
Dveře dřevěné p	1.8	2.00	$f_i = 0.00$	0.00	-----	0.00 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-14 W,	tj.	-0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	64 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	50 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2
Číslo místnosti :	232	Název místnosti :	Sklad prádl
Pūd. plocha A :	2.7 m ²	Objem vzduchu V :	8.4 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.3 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	2.7	0.09	$e = 1.00$	0.00	-----	0.24 W/K
Stěna vnitřní S	5.1	1.29	$f_i = -0.33$	0.00	-----	-2.20 W/K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.30 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-53 W,	tj.	-1.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	23 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-30 W,	tj.	-0.2 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	2915 W,	tj.	57.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	5952 W,	tj.	61.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	8867 W,	tj.	59.9 % z celkové ztráty objektu

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -12.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota T_i	Vytápěná plocha $A_f[m^2]$	Objem vzduchu $V [m^3]$	Celk. ztráta $F_{iHL}[W]$	% z celk. F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1/ 101	Zádvěří	15.0	4.3	14.9	165	1.1%	6.12
1/ 102	Chodba 1	15.0	21.6	75.7	8	0.1%	0.29
1/ 103	Umývárna mu	15.0	8.9	31.0	387	2.6%	14.33
1/ 104	WC muži 1	15.0	1.0	3.5	53	0.4%	1.97
1/ 105	WC muži 2	15.0	1.0	3.5	41	0.3%	1.51
1/ 106	WC ženy 1	15.0	1.0	3.5	46	0.3%	1.69
1/ 107	WC ženy 2	15.0	1.0	3.5	33	0.2%	1.21
1/ 108	Umývárna že	15.0	4.3	15.0	209	1.4%	7.74
1/ 109	Úklidová mí	15.0	1.8	6.3	28	0.2%	1.05
1/ 110	Chodba 2	15.0	11.7	40.8	93	0.6%	3.44
1/ 111	WC ZTP	15.0	4.3	15.1	64	0.4%	2.36
1/ 112	Zázemí rece	20.0	3.4	12.0	176	1.2%	5.51
1/ 113	Restaurace	20.0	80.7	282.4	1192	8.0%	37.24
1/ 114	Sklad resta	15.0	3.0	10.5	-70	-0.5%	-2.60
1/ 115	Sklad resta	15.0	2.7	9.4	14	0.1%	0.51
1/ 116	Kuchyně	24.0	25.0	87.4	608	4.1%	16.88
1/ 117	Umývárna bí	24.0	2.8	9.8	49	0.3%	1.36
1/ 118	Umývárna če	24.0	2.8	9.8	109	0.7%	3.02
1/ 119	Hrubá přípr	15.0	6.1	21.2	98	0.7%	3.64
1/ 120	Hrubá přípr	15.0	5.9	20.8	200	1.4%	7.41
1/ 121	Chodba kuch	15.0	6.1	21.2	126	0.9%	4.68
1/ 122	Sklad 1	15.0	5.1	18.0	-49	-0.3%	-1.82
1/ 123	Sklad 2	15.0	5.1	18.0	49	0.3%	1.81
1/ 124	Sklad odpad	15.0	5.2	18.1	84	0.6%	3.13
1/ 125	Chodba pers	15.0	9.8	34.2	108	0.7%	3.99
1/ 126	Kancelář	20.0	8.0	28.1	527	3.6%	16.47
1/ 127	Chodba pers	15.0	4.3	15.1	-2	-0.0%	-0.08
1/ 128	Šatna perso	20.0	5.4	18.8	419	2.8%	13.09
1/ 129	Sprcha pers	24.0	5.4	18.8	485	3.3%	13.47
1/ 130	WC personál	15.0	2.2	7.6	-18	-0.1%	-0.67
1/ 131	WC předsíň	15.0	2.2	7.8	29	0.2%	1.07
1/ 132	Technická m	15.0	24.4	85.3	465	3.1%	17.21
1/ 133	N - Výtah	15.0	3.1	10.7	13	0.1%	0.50
1/ 134	N - Schodišť	15.0	10.0	34.9	201	1.4%	7.44
2/ 201	Chodba	15.0	45.6	141.4	328	2.2%	12.14
2/ 202	Pokoj ZTP	20.0	28.2	73.2	738	5.0%	23.07
2/ 203	Předsíň ZTP	15.0	7.3	22.8	-42	-0.3%	-1.55
2/ 204	Koupelna ZT	24.0	7.4	22.8	773	5.2%	21.48
2/ 205	Pokoj 1	20.0	15.9	41.4	391	2.6%	12.23
2/ 206	Koupelna 1	24.0	4.0	12.4	414	2.8%	11.50
2/ 207	Předsíň 1	15.0	2.3	7.2	-66	-0.4%	-2.43
2/ 208	Pokoj 2	20.0	16.1	50.1	514	3.5%	16.06
2/ 209	Předsíň 2	20.0	2.4	7.5	40	0.3%	1.25

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2/ 210	Koupelna 2	24.0	4.0	12.4	406	2.7%	11.28
2/ 211	Předsín 3	15.0	2.4	7.5	-44	-0.3%	-1.64
2/ 212	Pokoj 3	20.0	15.0	46.4	529	3.6%	16.52
2/ 213	Koupelna 3	24.0	4.0	12.4	412	2.8%	11.43
2/ 214	Koupelna 4	24.0	4.0	12.4	412	2.8%	11.44
2/ 215	Pokoj 4	20.0	14.7	45.7	412	2.8%	12.87
2/ 216	Předsín 4	15.0	2.3	7.2	-64	-0.4%	-2.36
2/ 217	Předsín 5	15.0	2.4	7.5	-58	-0.4%	-2.14
2/ 218	Pokoj 5	20.0	16.3	50.5	433	2.9%	13.54
2/ 219	Koupelna 5	24.0	4.0	12.4	419	2.8%	11.65
2/ 220	Koupelna 6	24.0	4.0	12.4	419	2.8%	11.65
2/ 221	Pokoj 6	20.0	15.0	46.4	514	3.5%	16.06
2/ 222	Předsín 6	15.0	2.4	7.5	-37	-0.3%	-1.39
2/ 223	Úklidová mí	15.0	4.7	14.4	95	0.6%	3.52
2/ 224	N - Výtah	15.0	3.1	9.5	16	0.1%	0.60
2/ 225	N - Schodišt	20.0	10.9	33.8	211	1.4%	6.60
2/ 226	Koupelna 7	24.0	4.0	12.4	466	3.1%	12.95
2/ 227	Předsín 7	15.0	4.5	13.9	-39	-0.3%	-1.43
2/ 228	Pokoj 7	20.0	12.3	38.1	417	2.8%	13.04
2/ 229	Pokoj 8	20.0	12.3	38.1	417	2.8%	13.04
2/ 230	Koupelna 8	24.0	4.0	12.4	420	2.8%	11.66
2/ 231	Předsín 8	15.0	4.5	13.9	50	0.3%	1.84
2/ 232	Sklad prádl	15.0	2.7	8.4	-30	-0.2%	-1.10
Součet:			572.0	1867.1	14807	100.0%	458.37

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 14.807 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **5.068 kW** 34.2 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **9.739 kW** 65.8 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	Fi,T/m2:
Stěna vnější	1.433 kW	9.7 %	391.4 m2	3.7 W/m2
Dveře vnější	0.266 kW	1.8 %	8.6 m2	31.1 W/m2
Podlaha S1	0.493 kW	3.3 %	273.7 m2	1.8 W/m2
Podlaha S3	0.010 kW	0.1 %	77.8 m2	0.1 W/m2
Stěna vnitřní 1	0.031 kW	0.2 %	449.7 m2	0.1 W/m2
Dveře dřevěné p	0.089 kW	0.6 %	106.3 m2	0.8 W/m2
Stěna vnitřní 3	-0.092 kW	-0.6 %	124.2 m2	-0.7 W/m2
Podlaha S2	0.039 kW	0.3 %	160.5 m2	0.2 W/m2
Jednoduché okno	1.799 kW	12.2 %	51.7 m2	34.8 W/m2
Podlaha S4	-0.016 kW	-0.1 %	51.7 m2	-0.3 W/m2
Střecha	0.790 kW	5.3 %	282.7 m2	2.8 W/m2
Stěna vnitřní S	0.225 kW	1.5 %	149.8 m2	1.5 W/m2

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q_{c} = 0.79 \text{ W/m}^3\text{K}$

Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E_1 = 57.96 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :	- obestavěný objem $V_b =$	618.24 m3
	- průměr. vnitřní teplota $T_i =$	18.4 C
	- vnější teplota $T_e =$	-12.0 C
	- násobnost výměny $n =$	0,5 1/h
	- prům. výkon int. zdrojů tepla =	4 W/m2
	- propustnost oken $g =$	0,5
	- energie slun. záření =	200 kWh/m2,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součastí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem $Q_t:$ 11770 kWh/a

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním $Q_v:$ 6700 kWh/a

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s :	2362 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i :	11441 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h :	5357 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_1 = 8.66 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H, T (bez 15% zvýšení pro okna):	184.1 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A :	1023.7 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0.35 W/m ² K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}</u>	<u>0.18 W/m²K</u>

STOP, Ztráty 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Penzion s restaurací

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V =	618,2 m ³
Plocha ohraničujících konstrukcí A =	1023,7 m ²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} :	20,0 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N} = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B
Slovní popis: úsporná
Klasifikační ukazatel CI : 0,5

Ztráty 2011, (c) 2011 Svoboda Software

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.4

AREA 2014

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2014 EDU

Název úlohy : **Kout – Teplotní faktor**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka :

Datum : 5.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 44

Počet vodorovných os: 44

Počet prvků: 3698

Počet uzlových bodů: 1936

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Baumit silikáto	0.700	0.700	40	40	1	2	1	44
2	Baumit silikáto	0.700	0.700	40	40	2	44	1	2
3	Baumit lep. stě	0.800	0.800	50	50	2	3	2	44
4	Baumit lep. stě	0.800	0.800	50	50	3	44	2	3
5	Isover EPS 70 F	0.039	0.039	20	20	3	9	3	44
6	Isover EPS 70 F	0.039	0.039	20	20	9	44	3	9
7	YTONG Theta+	0.084	0.084	7.500	7.500	9	20	9	44
8	YTONG Theta+	0.084	0.084	7.500	7.500	20	44	9	20
9	Baumit sádrová	0.700	0.700	10	10	20	21	20	44
10	Baumit sádrová	0.700	0.700	10	10	21	44	20	21

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	901	924	20.00	0.25	50.0	1.17	10.00
2	901	1913	20.00	0.25	50.0	1.17	10.00
3	1	1893	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
4	1	44	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím
na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel
přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNÍŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.25	50	17.37	10.28108	0.31155
2	-13.0	0.04	84	-13.00	-10.28110	0.31155

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m ² K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.26	17.37	0.920	ne	---	---
2	-14.90	-13.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-13.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -13.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí
Poznámka:	Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	-0.0000 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	20.5622 W/m
Podíl:	-0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.	

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce:	9.2E-0008 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce:	5.2E-0008 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry:	4.0E-0008 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2014 EDU

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:	Kout
Návrhová vnitřní teplota Ti =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu Tai =	20,00 C
Relativní vlhkost v interiéru Fii =	50,00 %
Teplota na vnější straně Te =	-13,00 C
Návrhová venkovní teplota Tae =	-13,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,748$
 Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
 Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,920$
 Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

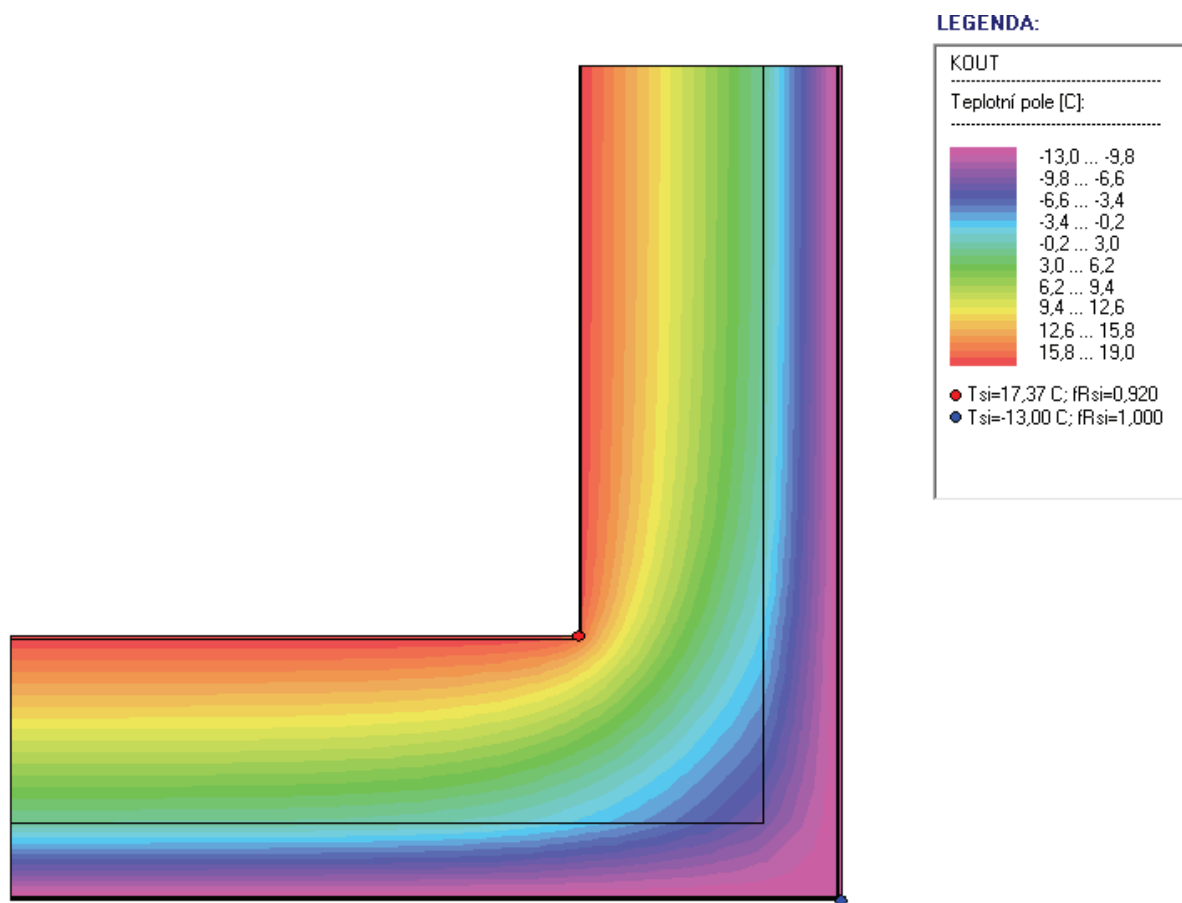
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika

výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software



Obr. 9 – Detail kout – výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2014 EDU

Název úlohy : **Kout – Lineární činitel**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka :

Datum : 5.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 44

Počet vodorovných os: 44

Počet prvků: 3698

Počet uzlových bodů: 1936

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Baumit silikáto	0.700	0.700	40	40	1	2	1	44
2	Baumit silikáto	0.700	0.700	40	40	2	44	1	2
3	Baumit lep. stě	0.800	0.800	50	50	2	3	2	44
4	Baumit lep. stě	0.800	0.800	50	50	3	44	2	3
5	Isover EPS 70 F	0.039	0.039	20	20	3	9	3	44
6	Isover EPS 70 F	0.039	0.039	20	20	9	44	3	9
7	YTONG Theta+	0.084	0.084	7.500	7.500	9	20	9	44
8	YTONG Theta+	0.084	0.084	7.500	7.500	20	44	9	20
9	Baumit sádrová	0.700	0.700	10	10	20	21	20	44
10	Baumit sádrová	0.700	0.700	10	10	21	44	20	21

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	901	924	20.00	0.13	50.0	1.17	10.00
2	901	1913	20.00	0.13	50.0	1.17	10.00
3	1	1893	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
4	1	44	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím
na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel
přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.13	50	18.35	10.46196	0.31703
2	-13.0	0.04	84	-13.00	-10.46198	0.31703

Vysvětlivky:

DIPLOMOVÁ PRÁCE

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
R _s	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m ² K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
T _{s,min}	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	T _{s,min} [C]	f,R _{si} [-]	KOND.	RH _{max} [%]	T _{min} [C]
1	9.26	18.35	0.950	ne	---	---
2	-14.90	-13.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
T _{s,min}	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,R _{si}	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-13.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota T _e = -13.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH _{max}	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T _{min}	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	-0.0000 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	20.9239 W/m
Podíl:	-0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.	

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce:	9.1E-0008 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce:	5.2E-0008 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry:	3.9E-0008 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2014 EDU

Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu: KOUT
 Zpracovatel: Bc. Barbora Navrátilová
 Datum: 5.10.2015
 Zakázka:
 Varianta:

Tepelná propustnost L^{2D} : 0,317 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:

Součinitel prostupu tepla	Příslušná délka [m]
0,120	1,7000
0,120	1,7000

$$\psi = L^{2D} - \sum U_j \times b_j = 0,317 - 2 \times 0,12 \times 1,7 = -0,091 \quad (9)$$

Výsledný lineární činitel prostupu tepla Psi: -0,091 W/mK

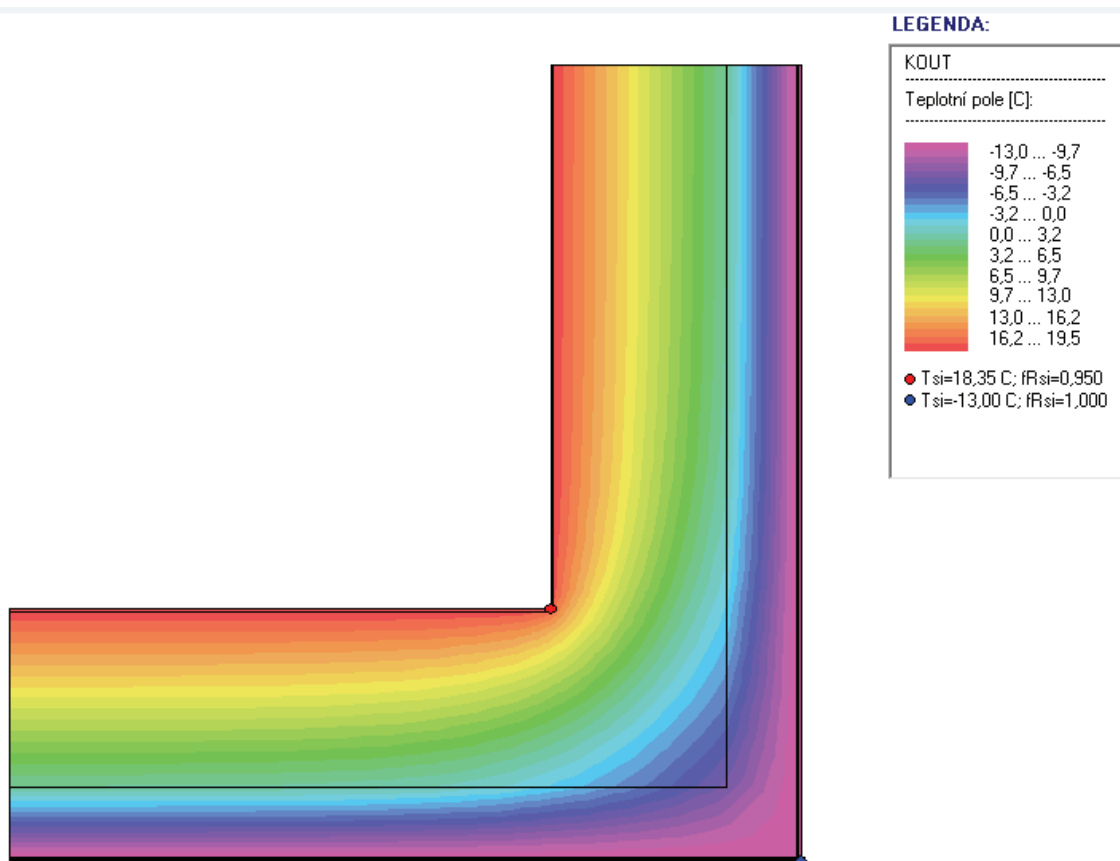
$$\psi \leq \psi_N \quad (8)$$

$$-0,091 \geq 0,20$$

Hodnocený detail splňuje požadavek ČSN 730540-2.

STOP, Area 2014.

(Další informace o hodnoceném detailu jsou uloženy v souboru s příponou OUT.)



Obr. 10 – Detail kout – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2014 EDU

Název úlohy : **Atika – Teplotní faktor**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka :

Datum : 5.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 40

Počet vodorovných os: 46

Počet prvků: 3510

Počet uzlových bodů: 1840

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	YTONG Theta+	0.084	0.084	7.500	7.500	19	29	1	14
2	Baumit sádrová	0.700	0.700	10	10	17	19	1	14
3	Isover EPS 50 Z	0.042	0.042	20	20	30	38	1	46
4	Baumit lep. stě	0.800	0.800	50	50	29	30	1	46
5	Baumit lep. stě	0.800	0.800	50	50	38	39	1	46
6	Baumit silikáto	0.700	0.700	40	40	39	40	1	46
7	YTONG Strop	0.137	0.137	7.000	7.000	1	24	14	23
8	Baumit sádrová	0.700	0.700	10	10	1	17	13	14
9	Isover EPS 70 F	0.039	0.039	20	20	24	25	14	23
10	YTONG P2-500	0.137	0.137	7.000	7.000	25	29	14	23
11	Glastek 40	0.210	0.210	30000	30000	1	19	23	24
12	Glastek 40	0.210	0.210	30000	30000	18	19	23	46
13	YTONG Theta+	0.084	0.084	7.500	7.500	19	29	23	46
14	Isover EPS 100	0.040	0.040	30	30	1	18	24	29
15	Isover EPS 100	0.040	0.040	30	30	1	18	29	35
16	Dekplan 76	0.160	0.160	2000	2000	1	18	35	36
17	Dekplan 76	0.160	0.160	2000	2000	16	18	36	46

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	737	749	20.00	0.25	50.0	1.17	0.00
2	13	749	20.00	0.25	50.0	1.17	0.00
3	1795	1840	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
4	1794	1840	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
5	1748	1794	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
6	1380	1748	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
7	1334	1380	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
8	874	1334	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
9	828	874	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
10	736	828	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
11	726	736	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00

DIPLOMOVÁ PRÁCE

12	36	726	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
----	----	-----	--------	------	------	------	-------

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.25	50	17.03	13.72491	0.41591
2	-13.0	0.04	84	-13.00	-13.72419	0.41588

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.26	17.03	0.910	ne	---	---
2	-14.90	-13.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-13.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -13.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	0.0007 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	27.4491 W/m
Podíl:	0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.	

STOP, Area 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:

Návrhová vnitřní teplota Ti =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu Tai =	20,00 C
Relativní vlhkost v interiéru Fii =	50,00 %
Teplota na vnější straně Te =	-13,00 C
Návrhová venkovní teplota Tae =	-13,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,748$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,910$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

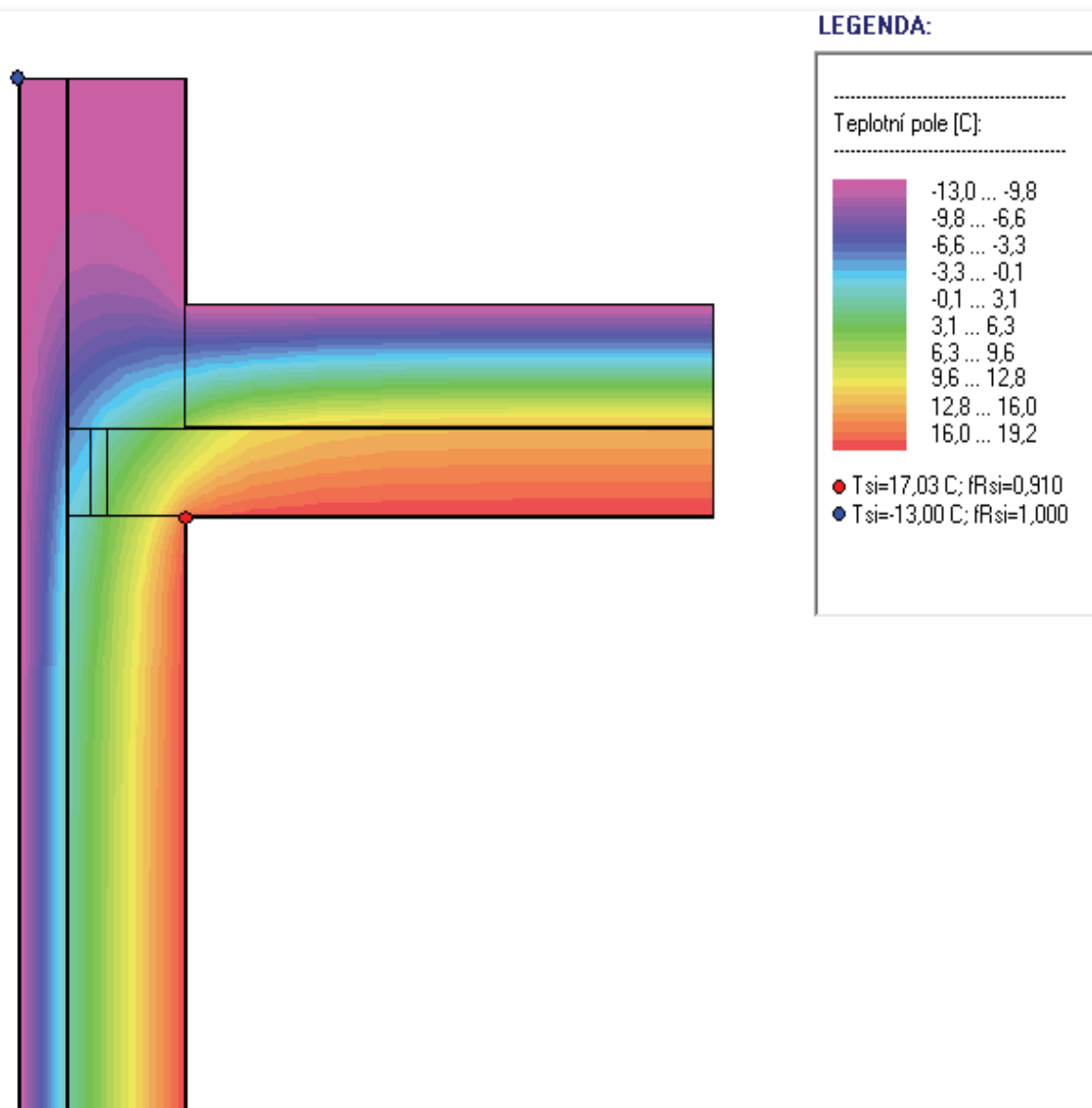
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software



Obr. 11 – Detail atika – výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2014 EDU

Název úlohy : **Atika – Lineární činitel**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka :

Datum : 5.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 40

Počet vodorovných os: 46

Počet prvků: 3510

Počet uzlových bodů: 1840

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	YTONG Theta+	0.084	0.084	7.500	7.500	19	29	1	14
2	Baumit sádrová	0.700	0.700	10	10	17	19	1	14
3	Isover EPS 50 Z	0.042	0.042	20	20	30	38	1	46
4	Baumit lep. stě	0.800	0.800	50	50	29	30	1	46
5	Baumit lep. stě	0.800	0.800	50	50	38	39	1	46
6	Baumit silikáto	0.700	0.700	40	40	39	40	1	46
7	YTONG Strop	0.137	0.137	7.000	7.000	1	24	14	23
8	Baumit sádrová	0.700	0.700	10	10	1	17	13	14
9	Isover EPS 70 F	0.039	0.039	20	20	24	25	14	23
10	YTONG P2-500	0.137	0.137	7.000	7.000	25	29	14	23
11	Glastek 40	0.210	0.210	30000	30000	1	19	23	24
12	Glastek 40	0.210	0.210	30000	30000	18	19	23	46
13	YTONG Theta+	0.084	0.084	7.500	7.500	19	29	23	46
14	Isover EPS 100	0.040	0.040	30	30	1	18	24	29
15	Isover EPS 100	0.040	0.040	30	30	1	18	29	35
16	Dekplan 76	0.160	0.160	2000	2000	1	18	35	36
17	Dekplan 76	0.160	0.160	2000	2000	16	18	36	46

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymežující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	1795	1840	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
2	726	736	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
3	36	818	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
4	13	749	20.00	0.10	50.0	1.17	10.00
5	737	749	20.00	0.13	50.0	1.17	10.00
6	874	1840	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h.p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-13.0	0.04	84	-13.00	-13.98244	0.42371
2	20.0	0.10	50	18.25	6.53705	0.19809
3	20.0	0.13	50	18.25	7.44606	0.22564

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-14.90	-13.00	1.000	ne	---	---
2	9.26	18.25	0.947	ne	---	---
3	9.26	18.25	0.947	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-13.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -13.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0007 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 27.9656 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 7.3E-0008 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce: 4.2E-0008 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry: 3.2E-0008 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu:

Zpracovatel: Bc. Barbora Navrátilová

Datum: 5.10.2015

Zakázka:

Varianta:

Tepelná propustnost L^{2D} : 0,424 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:

Součinitel prostupu tepla Příslušná délka [m]

0,120 2,9500

0,090 1,7000

$$\psi = L^{2D} - \sum U_j \times b_j = 0,424 - (0,09 \times 1,7 + 0,12 \times 2,95) = -0,083 \quad (9)$$

Výsledný lineární činitel prostupu tepla Psi: -0,083 W/mK

Vyhodnocení z hlediska požadavků ČSN 730540-2:

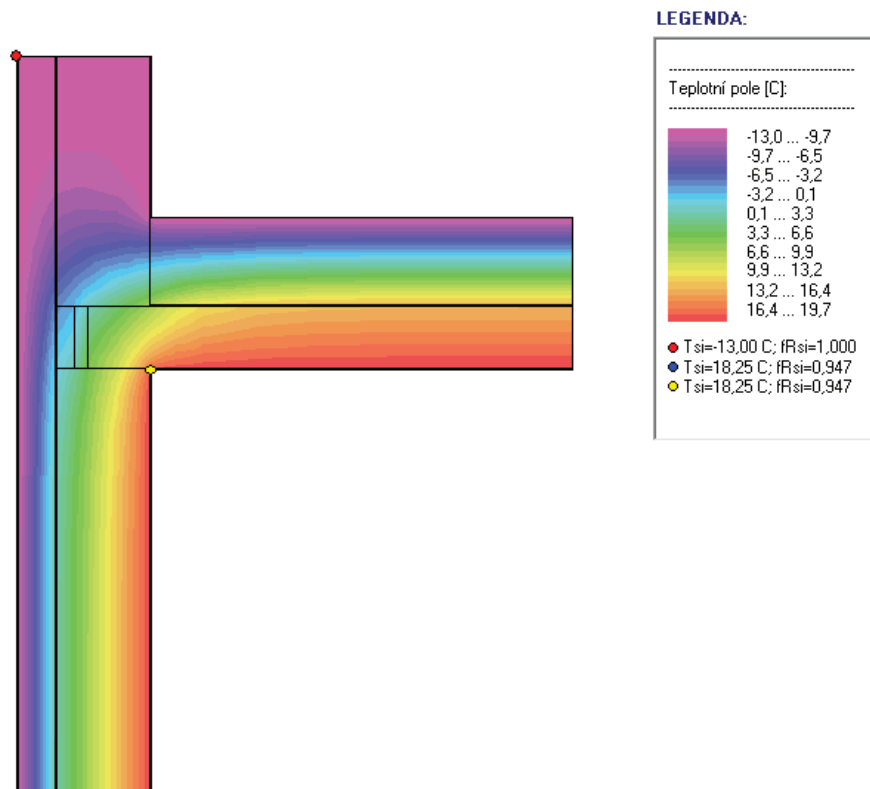
$$\psi \geq \psi_N \quad (8)$$

$$-0,083 \geq 0,20$$

Hodnocený detail splňuje požadavek ČSN 730540-2.

STOP, Area 2014.

(Další informace o hodnoceném detailu jsou uloženy v souboru s příponou OUT.)



Obr. 12 – Detail atika – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha na zemině – Teplotní faktor**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka :

Datum : 7.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 41

Počet vodorovných os: 45

Počet prvků: 3520

Počet uzlových bodů: 1845

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	17	1	19
2	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	17	23	1	11
3	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	23	41	1	20
4	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	1	17	19	21
5	Isover EPS 150	0.035	0.035	30	30	1	18	21	23
6	Beton hutný 3	1.360	1.360	23	23	1	18	23	28
7	Ethafoam	0.041	0.041	4000	4000	1	18	28	29
8	Podlahové linol	0.170	0.170	1000	1000	1	18	29	31
9	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	17	22	11	21
10	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	22	23	11	32
11	YTONG Theta+	0.084	0.084	7.500	7.500	18	22	21	45
12	Isover EPS 70 F	0.039	0.039	20	20	22	24	32	45

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	1067	1080	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
2	1010	1820	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
3	1010	1022	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
4	1022	1067	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
5	796	810	20.00	0.25	50.0	1.17	10.00
6	31	796	20.00	0.25	50.0	1.17	10.00
7	991	1801	5.00	0.00	100.0	0.87	0.00
8	721	991	5.00	0.00	100.0	0.87	0.00
9	1	721	5.00	0.00	100.0	0.87	0.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím
na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel
přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-13.0	0.04	84	-13.00	-6.19835	---
2	-13.0	0.04	84	-13.00	-13.31172	---
3	20.0	0.25	50	17.92	12.84396	---
4	5.0	0.00	100	4.88	6.74447	---

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-14.90	-13.00	???	ne	---	---
2	-14.90	-13.00	???	ne	---	---
3	9.26	17.92	0.937	ne	---	---
4	5.00	4.88	0.993	ANO	99	5.1

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-13.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -13.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0784 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 39.0985 W/m
Podíl: 0.0020
Podíl je větší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 není splněn.

STOP, Area 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:

Návrhová vnitřní teplota $T_i = 20,00\text{ C}$
 Návrh. teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} = 20,00\text{ C}$
 Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii} = 50,00\text{ \%}$
 Teplota na vnější straně $T_e = -13,00\text{ C}$
 Návrhová venkovní teplota $T_{ae} = -13,00\text{ C}$

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr = 0,748$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,937$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi}, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

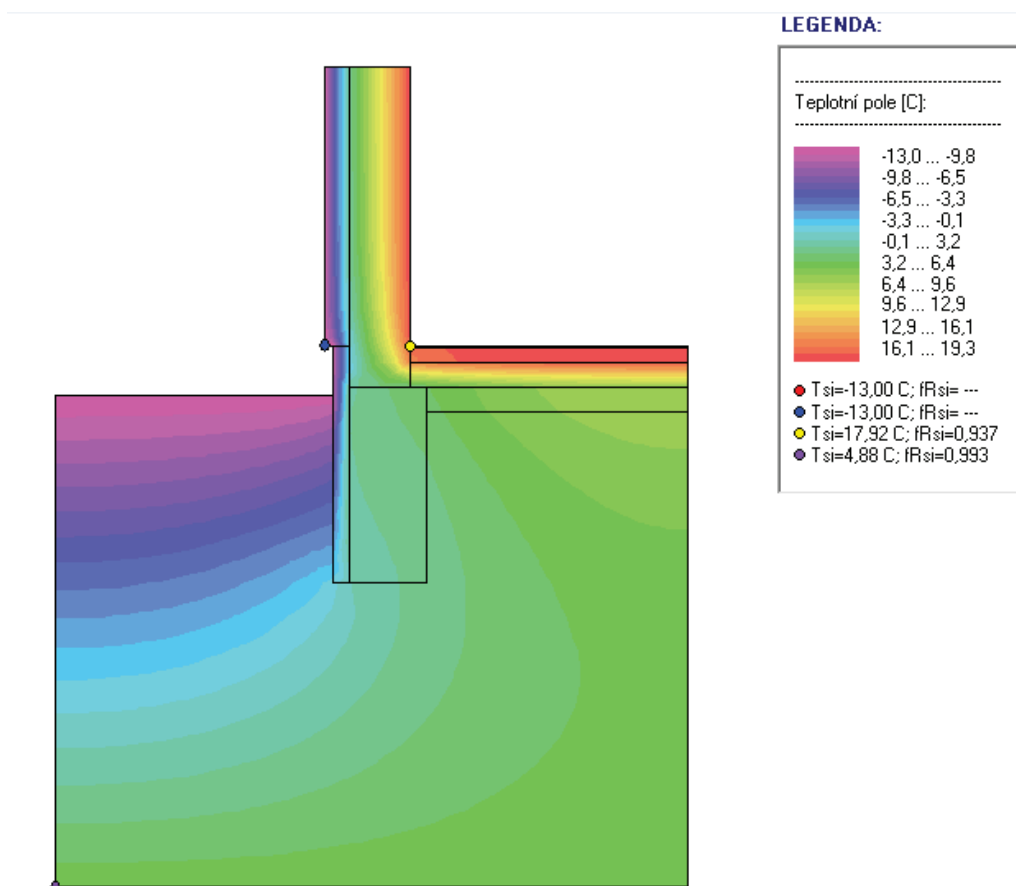
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software



Obr. 13 – Detail podlaha na zemině – výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha na zemině – Lineární činitel L_j^{2D}**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová

Zakázka :

Datum : 7.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 33

Počet vodorovných os: 47

Počet prvků: 2944

Počet uzlových bodů: 1551

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	8	1	29
2	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	8	12	1	25
3	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	12	33	1	30
4	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	1	8	29	31
5	Isover EPS 150	0.035	0.035	30	30	1	9	31	33
6	Beton hutný 3	1.360	1.360	23	23	1	9	33	36
7	Podlahové linol	0.170	0.170	1000	1000	1	9	36	37
8	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	8	11	25	31
9	Baumit XPS-R	0.035	0.035	70	70	11	12	25	38
10	YTONG Theta+	0.084	0.084	7.500	7.500	9	11	31	47
11	Isover EPS 70 F	0.039	0.039	20	20	11	13	38	47

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	602	611	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
2	555	602	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
3	547	555	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
4	413	423	20.00	0.13	50.0	1.17	10.00
5	36	412	20.00	0.17	50.0	1.17	10.00
6	547	1534	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím
na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel
přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-13.0	0.04	84	-13.00	-20.82627	0.63110
2	20.0	0.13	50	18.24	7.20116	0.21822
3	20.0	0.17	50	18.08	13.62514	0.41288

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m ² K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNÍŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-14.90	-13.00	1.000	ne	---	---
2	9.26	18.24	0.947	ne	---	---
3	9.26	18.08	0.942	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-13.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -13.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

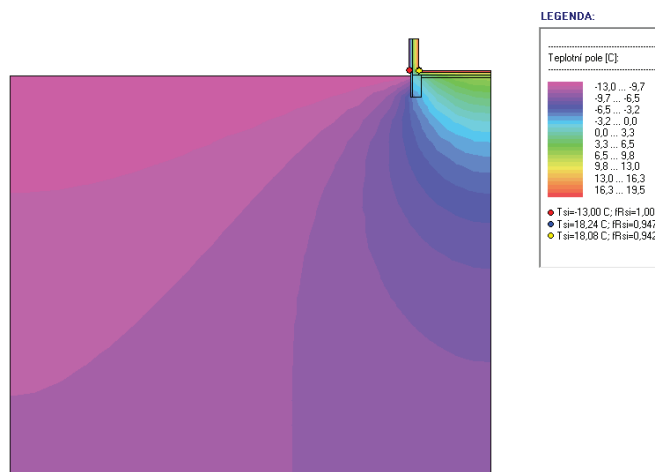
Součet tepelných toků:	0.0000 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	41.6526 W/m
Podíl:	0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.	

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce:	1.1E-0007 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce:	9.5E-0008 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry:	2.0E-0008 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2014 EDU



Obr. 14 – Detail podlaha na zemině – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha na zemině – Lineární činitel L_z^{2D}**
 Varianta
 Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová
 Zakázka :
 Datum : 7.10.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C
 Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 45
 Počet vodorovných os: 46
 Počet prvků: 3960
 Počet uzlových bodů: 2070

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	8	1	37
2	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	8	12	1	33
3	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	12	45	1	38
4	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	1	8	37	39
5	Isover EPS 150	0.035	0.035	30	30	1	9	39	41
6	Beton hutný 3	1.360	1.360	23	23	1	9	41	45
7	Podlahové linol	0.170	0.170	1000	1000	1	9	45	46

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
 Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
 ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	544	2062	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2	45	413	20.00	0.17	50.0	1.17	10.00
---	----	-----	-------	------	------	------	-------

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-13.0	0.04	84	-12.99	-10.62448	0.32195
2	20.0	0.17	50	19.50	10.62468	0.32196

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-14.90	-12.99	1.000	ne	---	---
2	9.26	19.50	0.985	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-13.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -13.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

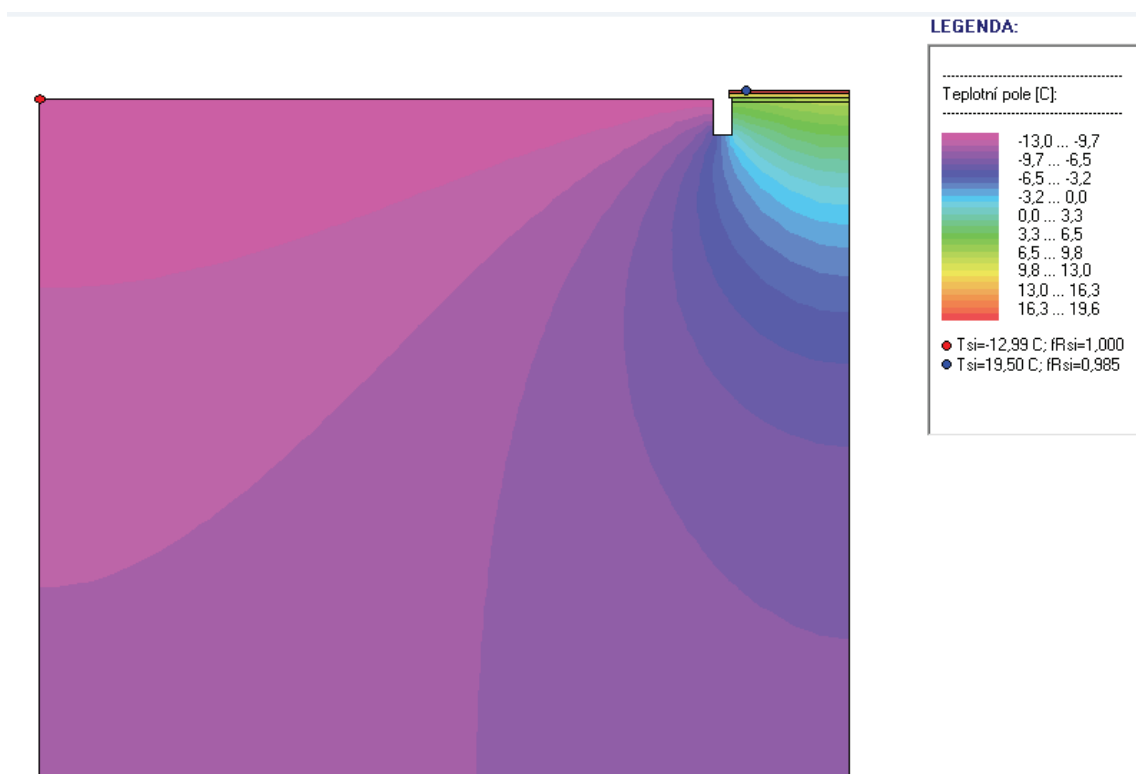
Součet tepelných toků:	0.0002 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	21.2492 W/m
Podíl:	0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.	

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce:	4.3E-0008 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce:	4.3E-0008 kg/m.s.
Chyba výpočtu:	1.9E-0012 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2014 EDU



Obr. 15 – Detail podlaha na zemině – výpočet lineárního činitele prostupu tepla ψ

Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu: Podlaha na zemině
 Zpracovatel: Bc. Barbora Navrátilová
 Datum: 5.10.2015
 Zakázka:
 Varianta:

Tepelná propustnost L_j^{2D} : 0,63112 W/mK
 Tepelná propustnost L_z^{2D} : 0,32196 W/mK

Dílní plošné konstrukce:

Součinitel prostupu tepla Příslušná délka [m]
 0,120 1,700

$$\psi_j = L_j^{2D} - U_j \times b_j - L_z^{2D} = 0,63112 - 0,12 \times 1,7 - 0,32196 = 0,10514 \quad (10)$$

Výsledný lineární činitel prostupu tepla Ψ_i : 0,10514 W/mK

Vyhodnocení z hlediska požadavků ČSN 730540-2:

$$\psi \geq \psi_N \quad (8)$$

$$0,10514 \geq 0,20$$

Hodnocený detail splňuje požadavek ČSN 730540-2.

(Další informace o hodnoceném detailu jsou uloženy v souboru s příponou OUT.)

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.5

SIMULACE 2011

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

ODEZVA MÍSTNOSTI NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ TEPELNOU ZÁTĚŽ V LETNÍM OBDOBÍ

podle ČSN EN ISO 13792

Simulace 2011

Název úlohy : **Restaurace**
 Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 20.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.
 Objem vzduchu v místnosti: 282.35 m³

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	5.4	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	5.4	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	5.4	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	5.4	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5.4	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	5.4	240	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	5.4	240	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	5.4	2000	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	5.4	2000	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	5.4	2000	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	5.4	2000	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	5.4	2000	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	5.4	2000	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	5.4	2000	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	5.4	1000	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	5.4	1000	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	5.4	1000	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	5.4	1000	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	5.4	2000	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	5.4	2000	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	5.4	2000	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	5.4	240	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	5.4	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	5.4	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je zákl. teplota vnějšího vzduchu, n je násobnost výměny a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... konstrukce v kontaktu se zeminou

Plocha konstrukce: 28.16 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.22 W/m²KTep.odpor Rsi: 0.10 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.00 m²K/W

Teplota na vnější straně Te: 5.00 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dlažba keramická	0.0100	1.010	840.0	2000.0
2	Baumit Nivello 10	0.0050	1.400	840.0	1550.0
3	Isocell Airstol	0.0003	0.350	1500.0	300.0
4	Baumit Nivello 10	0.0050	1.400	840.0	1550.0
5	Beton hutný 3	0.0850	1.360	1020.0	2300.0

DIPLOMOVÁ PRÁCE

6	Isover EPS 150	0.1500	0.035	1270.0	25.0
---	----------------	--------	-------	--------	------

Činitel poklesu F,a:	0.23	Časový posun Fi:	5.2 h
Činitel povrchu F,s:	0.15	Činitel jímavosti Y:	3.85 W/K

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce:	20.73 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	0.12 W/m ² K
Tep.odpor Rsi:	0.15 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	východ	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit štuková sádru	0.0050	0.700	1000.0	1200.0
2	YTONG theta+	0.3750	0.084	1000.0	300.0
3	Baumit lep. stěrka	0.0030	0.800	920.0	1300.0
4	Isover EPS 70	0.1500	0.039	1270.0	15.0
5	Baumit lep. stěrka	0.0030	0.800	920.0	1300.0
6	Baumit silikátová om	0.0050	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F,a:	0.04	Časový posun Fi:	6.2 h
Činitel povrchu F,s:	0.70	Činitel jímavosti Y:	1.35 W/K

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce:	30.15 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	0.12 W/m ² K
Tep.odpor Rsi:	0.15 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	jih	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslunění:	0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit štuková sádru	0.0050	0.700	1000.0	1200.0
2	YTONG theta+	0.3750	0.084	1000.0	300.0
3	Baumit lep. stěrka	0.0030	0.800	920.0	1300.0
4	Isover EPS 70	0.1500	0.039	1270.0	15.0
5	Baumit lep. stěrka	0.0030	0.800	920.0	1300.0
6	Baumit silikátová om	0.0050	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F,a:	0.04	Časový posun Fi:	6.2 h
Činitel povrchu F,s:	0.70	Činitel jímavosti Y:	1.35 W/K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	46.37 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	0.41 W/m ² K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit štuková sádru	0.0050	0.700	1000.0	1200.0
2	YTONG P2-500	0.3000	0.137	1000.0	500.0
3	Baumit štuková sádru	0.0050	0.700	1000.0	1200.0

Činitel poklesu F,a:	0.17	Časový posun Fi:	0.7 h
Činitel povrchu F,s:	0.60	Činitel jímavosti Y:	1.84 W/K

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	11.35 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	1.05 W/m ² K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit štuková sádru	0.0050	0.700	1000.0	1200.0
2	YTONG P2-500	0.1000	0.137	1000.0	500.0
3	Baumit štuková sádru	0.0050	0.700	1000.0	1200.0

Činitel poklesu F,a:	0.64	Časový posun Fi:	3.8 h
Činitel povrchu F,s:	0.60	Činitel jímavosti Y:	1.84 W/K

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	80.67 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	0.41 W/m ² K
Tep.odpor Rsi:	0.17 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda	M.teplo	M.hmotnost
-----------	-------	-------	--------	---------	------------

DIPLOMOVÁ PRÁCE

		[W/mK]	[J/kgK]	[kg/m3]
1	Baumit štuková sádro	0.0050	0.700	1000.0
2	YTONG strop	0.2500	0.137	1000.0
3	Rockwool STEPROCK HD	0.0600	0.430	840.0
4	PE folie	0.0001	0.350	1470.0
5	Beton hutný 2	0.0800	1.300	1020.0
6	Koberec	0.0090	0.065	1880.0
Činitel poklesu F,a:		0.06	Časový posun Fi:	3.6 h
Činitel povrchu F,s:		0.61	Činitel jímavosti Y:	1.79 W/K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Plocha konstrukce:	1.80 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.97 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	východ	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.400	Činitel prostupu TauE:	0.180
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.220	Činitel jímavosti Y:	0.88 W/K

Konstrukce číslo 2

Plocha konstrukce:	1.80 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.97 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	východ	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.400	Činitel prostupu TauE:	0.180
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.220	Činitel jímavosti Y:	0.88 W/K

Konstrukce číslo 3

Plocha konstrukce:	1.80 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.97 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jih	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.400	Činitel prostupu TauE:	0.180
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.220	Činitel jímavosti Y:	0.88 W/K

Konstrukce číslo 4

Plocha konstrukce:	1.80 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.97 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jih	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.400	Činitel prostupu TauE:	0.180
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.220	Činitel jímavosti Y:	0.88 W/K

Konstrukce číslo 5

Plocha konstrukce:	1.80 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.97 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jih	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.400	Činitel prostupu TauE:	0.180
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.220	Činitel jímavosti Y:	0.88 W/K

Konstrukce číslo 6

Plocha konstrukce:	1.80 m2	Souč. prostupu tepla U*:	0.97 W/m2K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	jih	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.400	Činitel prostupu TauE:	0.180
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.220	Činitel jímavosti Y:	0.88 W/K

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ ODEZVY MÍSTNOSTI:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti A_t : 228.22 m²
 Měrný tepelný zisk prostupem H_t : 22.69 W/K
 Celk. činitel jímavosti místnosti Y_t : 436.89 W/K
 Celkový činitel povrchu $F_{s,m}$: 0.568
 Opravný činitel f_{c} : 0.981
 Opravný činitel f_{r} : 0.968

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	8693.6	20.79	24.13	22.46
2	8343.2	20.41	24.03	22.22
3	8242.8	20.30	24.00	22.15
4	8342.4	20.41	24.03	22.22
5	8692.1	20.79	24.13	22.46
6	9756.1	21.94	24.81	23.37
7	10643.4	22.89	25.39	24.14
8	13476.5	25.95	26.52	26.24
9	14535.3	27.09	27.10	27.10
10	15513.9	28.15	27.52	27.83
11	16360.1	29.06	27.76	28.41
12	16977.4	29.73	27.79	28.76
13	17623.4	30.43	28.06	29.24
14	17871.7	30.69	27.96	29.32
15	16814.9	29.55	27.42	28.48
16	16522.9	29.24	27.00	28.12
17	15980.5	28.65	26.52	27.58
18	15364.7	27.99	26.23	27.11
19	15496.2	28.13	26.02	27.08
20	14646.1	27.21	25.78	26.50
21	13745.7	26.24	25.52	25.88
22	11085.2	23.37	24.81	24.09
23	9994.7	22.19	24.51	23.35
24	9294.2	21.44	24.30	22.87

Minimální hodnota: 20.30 24.00 22.15
 Průměrná hodnota: 25.53 25.89 25.71

Maximální hodnota: 30.69 28.06 29.32

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011) A VYHLÁŠKY MPO č. 148/2007 Sb.

Název úlohy: Restaurace

Podrobný popis obalových konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2011.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§4.odst.1,bod a6) vyhlášky)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00$ C

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 30,69$ C

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

ODEZVA MÍSTNOSTI NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ TEPELNOU ZÁTĚŽ V LETNÍM OBDOBÍ

podle ČSN EN ISO 13792

Simulace 2011

Název úlohy : **Pokoj ZTP**
 Zpracovatel : Bc. Barbora Navrátilová
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 20.11.2015

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.
 Objem vzduchu v místnosti: 73.22 m³

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	3.0	120	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3.0	120	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3.0	120	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.0	120	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3.0	120	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.0	120	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	3.0	120	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	3.0	120	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	1.5	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	0.5	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	0.5	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	0.5	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	0.5	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	0.5	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	0.5	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	0.5	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	0.5	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	0.5	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	0.5	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1.5	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	3.0	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	3.0	120	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	3.0	120	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	3.0	120	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je zákl. teplota vnějšího vzduchu, n je násobnost výměny a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce: 28.16 m² Souč. prostupu tepla U*: 0.09 W/m²K
 Tep.odpor Rsi: 0.10 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W
 Orientace kce: horizont Venkovní teplota: Te1
 Pohltivost záření: 0.90 Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit sádrová štukó	0.0050	0.700	1000.0	1200.0

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2	YTONG strop	0.2500	0.137	800.0	500.0
3	Glastek 40	0.0040	0.210	1470.0	1400.0
4	Isover EPS stabil	0.2000	0.040	1270.0	20.0
5	Isover eps stabil	0.1490	0.040	1270.0	20.0
6	Dekplan 76	0.0015	0.160	960.0	1400.0

Činitel poklesu F,a:	0.08	Časový posun Fi:	3.1 h
Činitel povrchu F,s:	0.63	Činitel jímavosti Y:	1.67 W/K

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce:	11.84 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	0.12 W/m ² K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace ke:	východ	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslnění:	0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit štuková sádru	0.0550	0.700	1000.0	1200.0
2	YTONG theta+	0.3750	0.084	1000.0	300.0
3	Baumit lep. stěrka	0.0030	0.800	920.0	1300.0
4	Isover EPS 70	0.1500	0.039	1270.0	15.0
5	Baumit lep. stěrka	0.0030	0.800	920.0	1300.0
6	Baumit silikátová om	0.0050	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F,a:	0.02	Časový posun Fi:	8.8 h
Činitel povrchu F,s:	0.33	Činitel jímavosti Y:	3.04 W/K

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Plocha konstrukce:	18.04 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	0.12 W/m ² K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace ke:	jih	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.30	Činitel oslnění:	0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit štuková sádru	0.0550	0.700	1000.0	1200.0
2	YTONG theta+	0.3750	0.084	1000.0	300.0
3	Baumit lep. stěrka	0.0030	0.800	920.0	1300.0
4	Isover EPS 70	0.1500	0.039	1270.0	15.0
5	Baumit lep. stěrka	0.0030	0.800	920.0	1300.0
6	Baumit silikátová om	0.0050	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F,a:	0.02	Časový posun Fi:	8.8 h
Činitel povrchu F,s:	0.33	Činitel jímavosti Y:	3.04 W/K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	17.84 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	1.05 W/m ² K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit sádrová štuko	0.0050	0.700	1000.0	1200.0
2	YTONG P2-500	0.1000	0.137	1000.0	500.0
3	Baumit sádrová štuko	0.0050	0.700	1000.0	1200.0

Činitel poklesu F,a:	0.64	Časový posun Fi:	3.8 h
Činitel povrchu F,s:	0.60	Činitel jímavosti Y:	1.84 W/K

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	13.64 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	1.39 W/m ² K
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit sádrová štuko	0.0050	0.700	1000.0	1200.0
2	YTONG P20-2000	0.2000	0.400	1000.0	2000.0
3	Baumit sádrová štuko	0.0050	0.700	1000.0	1200.0

Činitel poklesu F,a:	0.11	Časový posun Fi:	0.6 h
Činitel povrchu F,s:	0.29	Činitel jímavosti Y:	3.22 W/K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Plocha konstrukce:	28.16 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	0.41 W/m ² K
Tep.odpor R _{si} :	0.17 m ² K/W	Tep.odpor R _{se} :	0.08 m ² K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Koberec	0.0090	0.065	1800.0	160.0
2	Beton hutný 2	0.0800	1.300	1020.0	2200.0
3	PE folie	0.0001	0.350	1470.0	900.0
4	Rockwool	0.0600	0.430	840.0	140.0
5	YTONG strop	0.2500	0.137	1000.0	500.0
6	Baumit sádrová štuko	0.0050	0.700	1000.0	1200.0

Činitel poklesu F _a :	0.06	Časový posun F _i :	3.6 h
Činitel povrchu F _s :	0.44	Činitel jímavosti Y:	2.56 W/K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Plocha konstrukce:	1.80 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	0.97 W/m ² K
Tep.odpor R _{si} :	0.13 m ² K/W	Tep.odpor R _{se} :	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	východ	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.400	Činitel prostupu TauE:	0.180
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.220	Činitel jímavosti Y:	0.88 W/K

Konstrukce číslo 2

Plocha konstrukce:	1.80 m ²	Souč. prostupu tepla U*:	0.97 W/m ² K
Tep.odpor R _{si} :	0.13 m ² K/W	Tep.odpor R _{se} :	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	jih	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.400	Činitel prostupu TauE:	0.180
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel rámu:	0.95
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.220	Činitel jímavosti Y:	0.88 W/K

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ ODEZVY MÍSTNOSTI:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At:	121.28 m ²
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	9.56 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	289.80 W/K
Celkový činitel povrchu F _{sm} :	0.464
Opravný činitel f _c :	0.985
Opravný činitel f _r :	0.975

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	1576.3	24.14	25.41	24.78
2	1524.3	23.99	25.40	24.70
3	1509.2	23.95	25.39	24.67
4	1523.4	23.99	25.40	24.69
5	1574.6	24.13	25.41	24.77
6	1750.7	24.62	25.73	25.18
7	1935.3	25.14	26.04	25.59
8	2127.6	25.67	26.31	25.99
9	1371.2	26.11	26.47	26.29
10	868.1	26.46	26.53	26.50
11	873.0	26.48	26.48	26.48
12	849.6	26.40	26.34	26.37
13	898.9	26.57	26.47	26.52
14	883.9	26.52	26.39	26.45
15	846.0	26.39	26.25	26.32

DIPLOMOVÁ PRÁCE

16	791.5	26.21	26.07	26.14
17	727.4	26.00	25.88	25.94
18	685.2	25.86	25.77	25.82
19	622.4	25.65	25.62	25.63
20	1173.4	25.50	25.58	25.54
21	1907.3	25.06	25.53	25.30
22	1893.5	25.02	25.51	25.26
23	1768.3	24.67	25.47	25.07
24	1664.9	24.38	25.44	24.91

Minimální hodnota:	23.95	25.39	24.67
Průměrná hodnota:	25.37	25.87	25.62

Maximální hodnota:	26.57	26.53	26.52
---------------------------	--------------	--------------	--------------

STOP, Simulace 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011) A VYHLÁŠKY MPO č. 148/2007 Sb.

Název úlohy: Pokoj ZTP

Podrobný popis obalových konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2011.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§4.odst.1,bod a6) vyhlášky

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,57\text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2011, (c) 2011 Svoboda Software

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.6

Průkaz energetické náročnosti

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2013

Název úlohy: **Penzion s restaurací**
Zpracovatel: Bc. Barbora Navrátilová
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 20.11.2015

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Počet osob v budově dle NZÚ 2013: 15,7
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,5 C	54,0	137,0	72,0	72,0	90,0
únor	28	-0,3 C	86,0	205,0	119,0	119,0	158,0
březen	31	3,8 C	126,0	281,0	187,0	187,0	299,0
duben	30	9,0 C	158,0	295,0	241,0	241,0	418,0
květen	31	13,9 C	212,0	328,0	313,0	313,0	569,0
červen	30	17,0 C	223,0	306,0	313,0	313,0	576,0
červenec	31	18,5 C	227,0	335,0	338,0	338,0	619,0
srpen	31	18,1 C	187,0	335,0	292,0	292,0	518,0
září	30	14,3 C	133,0	288,0	205,0	205,0	346,0
říjen	31	9,1 C	90,0	263,0	144,0	144,0	234,0
listopad	30	3,5 C	50,0	130,0	68,0	68,0	104,0
prosinec	31	-0,6 C	43,0	112,0	54,0	54,0	72,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-2,5 C	54,0	54,0	112,0	112,0
únor	28	-0,3 C	86,0	86,0	173,0	173,0
březen	31	3,8 C	126,0	126,0	245,0	245,0
duben	30	9,0 C	158,0	158,0	281,0	281,0
květen	31	13,9 C	202,0	202,0	338,0	338,0
červen	30	17,0 C	209,0	209,0	320,0	320,0
červenec	31	18,5 C	212,0	212,0	353,0	353,0
srpen	31	18,1 C	184,0	184,0	331,0	331,0
září	30	14,3 C	133,0	133,0	259,0	259,0
říjen	31	9,1 C	90,0	90,0	220,0	220,0
listopad	30	3,5 C	50,0	50,0	108,0	108,0
prosinec	31	-0,6 C	43,0	43,0	90,0	90,0

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Penzion s restaurací
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Měrný tepelný tok větráním Hv:	143,727 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový	
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	189,525 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	77,755 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větranými stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
Výsledný měrný tok H:	411,006 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	24,769	12,192	2,598	14,789	0,978	100,0	10,310
2	20,184	10,784	4,032	14,816	0,947	100,0	6,150
3	17,834	11,743	5,803	17,547	0,857	85,3	2,797
4	11,719	11,193	6,723	17,916	0,654	0,0	---
5	6,715	11,426	8,222	19,648	0,342	0,0	---
6	3,196	11,012	8,109	19,121	0,167	0,0	---
7	1,651	11,379	8,656	20,035	0,082	0,0	---
8	2,092	11,426	7,861	19,287	0,108	0,0	---
9	6,072	11,211	6,095	17,306	0,351	0,0	---
10	11,999	11,734	4,885	16,619	0,686	14,6	0,593
11	17,578	11,545	2,449	13,994	0,928	100,0	4,585
12	22,677	12,173	2,073	14,246	0,972	100,0	8,828

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 33,264 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	13,741	---	---	0,573	11,986	2,366	0,267	28,933
2	8,197	---	---	0,517	11,861	1,757	0,241	22,573
3	3,728	---	---	0,573	11,986	1,619	0,267	18,173
4	---	---	---	0,554	11,945	1,280	0,258	14,037
5	---	---	---	0,573	11,986	1,089	0,267	13,915
6	---	---	---	0,554	11,945	0,979	0,258	13,736
7	---	---	---	0,573	11,986	1,012	0,267	13,837
8	---	---	---	0,573	11,986	1,089	0,267	13,915
9	---	---	---	0,554	11,945	1,310	0,258	14,067
10	0,791	---	---	0,573	11,986	1,603	0,267	15,220
11	6,111	---	---	0,554	11,945	1,868	0,258	20,736
12	11,767	---	---	0,573	11,986	2,335	0,267	26,927

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 216,069 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	267,3 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	1321,3 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,40 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny Uem: 0,20 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	411,006	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	143,727	34,97 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	77,755	18,92 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Měrný tok tepelnými vazbami H_{tb} :	---	26,425	6,43 %
Měrný tok do ext. plošnými kcmi $H_{d,c}$:	---	163,099	39,68 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:			
Obvodová stěna:	553,0	66,361	16,15 %
Střecha:	353,4	35,343	8,60 %
Podlaha:	353,4	77,755	18,92 %
Otvorová výplň:	61,4	61,395	14,94 %
Měrný tok speciálními konstrukcemi dH :	---	0,000	0,00 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami H_c :	411,006 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2827,4 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,15 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	10,7 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón H_c působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H_t :	267,3 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1321,3 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0,40 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} : 0,20 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	33,264 GJ	9,240 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2827,4 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	706,9 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	3,3 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 13 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů $D = 3240$.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	$Q_{f,H}$ [GJ]	$Q_{f,C}$ [GJ]	$Q_{f,RH}$ [GJ]	$Q_{f,F}$ [GJ]	$Q_{f,W}$ [GJ]	$Q_{f,L}$ [GJ]	$Q_{f,A}$ [GJ]	Q_{fuel} [GJ]
1	13,741	---	---	0,573	11,986	2,366	0,267	28,933
2	8,197	---	---	0,517	11,861	1,757	0,241	22,573
3	3,728	---	---	0,573	11,986	1,619	0,267	18,173
4	---	---	---	0,554	11,945	1,280	0,258	14,037
5	---	---	---	0,573	11,986	1,089	0,267	13,915
6	---	---	---	0,554	11,945	0,979	0,258	13,736
7	---	---	---	0,573	11,986	1,012	0,267	13,837
8	---	---	---	0,573	11,986	1,089	0,267	13,915
9	---	---	---	0,554	11,945	1,310	0,258	14,067
10	0,791	---	---	0,573	11,986	1,603	0,267	15,220
11	6,111	---	---	0,554	11,945	1,868	0,258	20,736
12	11,767	---	---	0,573	11,986	2,335	0,267	26,927

Vysvětlivky: $Q_{f,H}$ je vypočtená spotřeba energie na vytápění; $Q_{f,C}$ je vypočtená spotřeba energie na chlazení; $Q_{f,RH}$ je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; $Q_{f,F}$ je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; $Q_{f,W}$ je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; $Q_{f,L}$ je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); $Q_{f,A}$ je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodaná energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{fuel,H}$:	44,335 GJ	12,315 MWh	17 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění $Q_{aux,H}$:	---	---	---
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	44,335 GJ	12,315 MWh	17 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok $Q_{fuel,C}$:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení $Q_{aux,C}$:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp. spotřeba energie na úpravu vlhkosti $Q_{fuel,RH}$:	---	---	---

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	6,745 GJ	1,874 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	2,838 GJ	0,788 MWh	1 kWh/m2
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	9,583 GJ	2,662 MWh	4 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	143,543 GJ	39,873 MWh	56 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,301 GJ	0,084 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	143,844 GJ	39,957 MWh	57 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	18,307 GJ	5,085 MWh	7 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	18,307 GJ	5,085 MWh	7 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	216,069 GJ	60,019 MWh	85 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: **60,019 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2827,4 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 706,9 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 21,2 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 85 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	12,3	13,5	13,5	3,4	39,9	43,9	43,9	11,0
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				12,3	13,5	13,5	3,4	39,9	43,9	43,9	11,0

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	5,1	15,3	16,3	1,5	0,9	2,6	2,8	0,3
SOUČET				5,1	15,3	16,3	1,5	0,9	2,6	2,8	0,3

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	1,9	5,6	6,0	0,5	---	---	---	---
SOUČET				1,9	5,6	6,0	0,5	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
zemní plyn	52,188	57,407	57,407	14,456
elektrina ze sítě	7,831	23,493	25,059	2,294
SOUČET	60,019	80,900	82,466	16,751

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok: 16,751 t

Celková primární energie za rok:	82,466 MWh	296,878 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	80,900 MWh	291,240 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2 827,4 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	706,9 m ²	
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	5,9 kg/(m ³ .a)	
Měrná celková primární energie E _{pC,V} :	29,2 kWh/(m ³ .a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E _{pN,V} :	28,6 kWh/(m ³ .a)	
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	24 kg/(m ² .a)	
Měrná celková primární energie E_{pC,A}:	117 kWh/(m².a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E_{pN,A}:	114 kWh/(m².a)	

STOP, Energie 2013

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy: Penzion s restaurací

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie:	60,019 MWh
Neobnovitelná primární energie:	80,90 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	706,9 m ²
Druh budovy (podle 1. zóny):	rodinný dům
Typ hodnocení (podle 1. zóny):	nová budova

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Požadavek:

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ =	0,32 W/m ² K
pro zařazení do klasif. třídy se použije	0,32 W/m ² K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} =	0,20 W/m ² K
---	-------------------------

$U_{em} < U_{em,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: A (mimořádně úsporná)

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$:	169 kWh/(m ² .a)
pro zařazení do klasif. třídy se použije	169 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP_A :	85 kWh/(m ² .a)
-------------------------------	----------------------------

$EP_A < EP_{A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: B (velmi úsporná)

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$:	197 kWh/(m ² .a)
pro zařazení do klasif. třídy se použije	197 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$:	114 kWh/(m ² .a)
--	-----------------------------

$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: B (velmi úsporná)

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění:	A (mimořádně úsporná)
Nucené větrání:	A (mimořádně úsporná)
Příprava teplé vody:	C (úsporná)
Osvětlení:	C (úsporná)

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Sklepní, Strachotín
Katastrální území:	Hustopeče
Parcelní číslo:	819
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2018
Vlastník nebo stavebník:	Jaroslav navrátil
Adresa:	Pod Oborou, 75701 Valašské Meziříčí
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	2827,4
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1321,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,47
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	706,9

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	$[m^2]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W/(m^2.K)]$	[ano/ne]	[-]	$[W/K]$
Obvodová stěna	553,01	0,12	0,3	ano	1,00	66,4
Střecha	353,43	0,10	0,24	ano	1,00	35,3
Podlaha	353,43	0,22	0,45	ano	1,00	77,8
Otvorová výplň	61,40	1,00	1,5	ano	1,00	61,4
Tepelné vazby						26,4
Celkem	1 321,3	x	x	x	x	267,3

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	$[^{\circ}C]$	$[m^3]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W.m/K]$
Penzion s restaurací	20,0	2 827,4	0,32	904,77
Celkem	x	2 827,4	x	904,77

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} $(U_{em} = H_T/A)$	Referenční hodnota $U_{em,R}$ $(U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$	Splněno
	$[W/(m^2.K)]$	$[W/(m^2.K)]$	[ano/ne]
Budova jako celek	0,20	0,32	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Penzion s restaurací	Kondenzační plynový kotel	zemní plyn	100,0	35	98		87	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Hodnocená budova/zóna:								
Penzion s restaurací	nucené větrání	elektrina ze sítě	3,1		100,0		1540,00	500

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- sitel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Penzion s restaurací	Kondenzační kotel	zemní plyn	100,0	4,6	500	98		5,6	100,8

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Penzion s restaurací	LED žárovky	100	2,8	0,05

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Penzion s restaurací	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	32,208	9,240			x	x			34,926	34,926	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	59,206	12,315			6,558	1,874			47,638	39,873	5,085	5,085
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]					0,788	0,788			0,084	0,084		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	59,206	12,315			7,346	2,662			47,722	39,957	5,085	5,085
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	84	17			10	4			68	57	7	7

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
zemní plyn	52,188	1,1	1,1	57,407	57,407
elektřina ze sítě	7,831	3,2	3,0	25,059	23,493
Celkem	60,019	x	x	82,466	80,900

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	119,359	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		60,019		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	169		
(9)	Hodnocená budova		85		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	139,566	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		80,900		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	197		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		114		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	82,466
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	1,566
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	1,9

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	119,359
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	139,566
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,32
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	59,206
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	7,346
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	47,722
	osvětlení	[MWh/rok]	5,085
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>					
		x	x		
<i>Technické systémy budovy:</i>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>					
	x	x	x		
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>					
	x	x	x		
Celkem	x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Barbora Navrátilová
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	24.11.2015
---------------------------	------------

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Sklepní

PSČ, místo: Strachotín

Typ budovy: Budova pro ubytování a stravování

Plocha obálky budovy: 1321,3 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,47 m²/m³

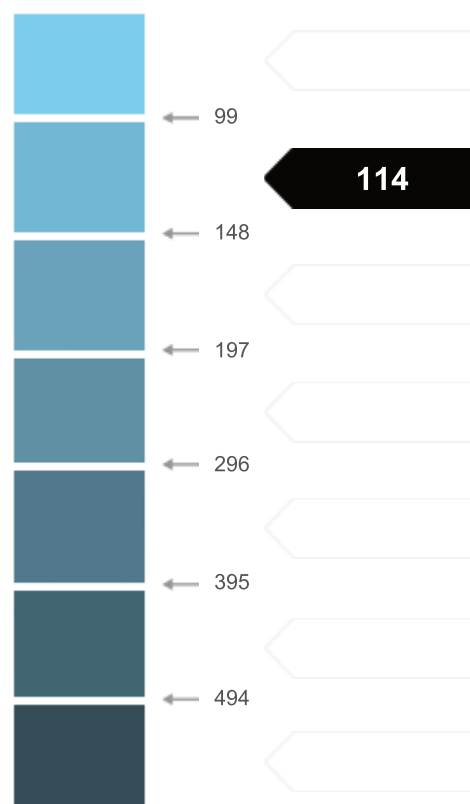
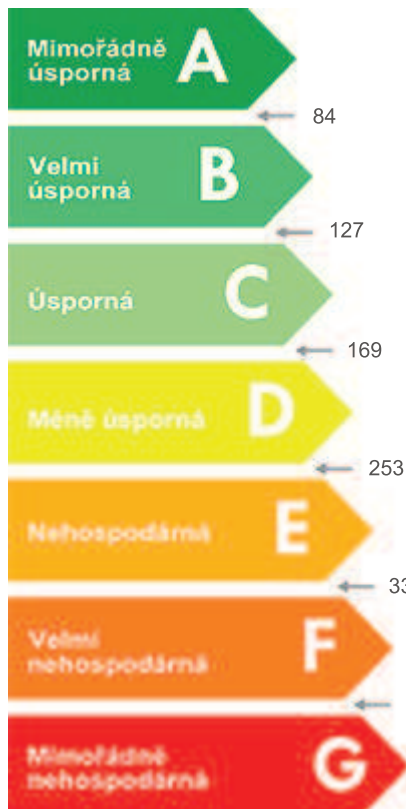
Energeticky vztažná plocha: 706,9 m²

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

60,019

80,900

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 7,8
Zemní plyn: 52,2

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty			
						kWh/(m ² ·rok)	
	A 0,20	17		4			
	B						
	C					57	7
	D						
	E						
	F						
	G						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		12,32		2,66		39,96	5,09

Zpracovatel: Bc. Barbora Navrátilová
Kontakt: Podhoří 519
35 Valašské Meziříčí

Osvědčení č.:
Vyhotoveno dne: 24.11.2015
Podpis:

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.7

Návrh přípravy teplé vody

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bilance potřeby teplé vody

Restaurace –

$$\text{Počet jídel} - 120 \text{ jídel} \quad V_{2P} = 120 \times 0,002 \times 0,8 = 0,192 \text{ m}^3$$

$$\text{Úklid} - 350 \text{ m}^2 \quad V_{2P} = 3,5 \times 0,02 = 0,07 \text{ m}^3$$

Penzion –

$$\text{Kapacita 18 lůžek} \quad V_{2P} = 18 \times 0,06 = 1,08 \text{ m}^3$$

Zaměstnanci –

$$5x \text{ umyvadlo} \quad V_{2P} = 5 \times 0,02 = 0,1 \text{ m}^3$$

$$5x \text{ sprcha} \quad V_{2P} = 5 \times 0,04 = 0,2 \text{ m}^3$$

$$\text{Celková potřeba teplé vody} \quad \Sigma V_{2P} = 0,192 + 0,07 + 1,08 + 0,1 + 0,2 = 1,642 \text{ m}^3$$

Stanovení potřeby tepla

Teoretické teplo odebrané z ohříváče Q_{2t} [kWh]

$$Q_{2t} = c \times V_{2P} \times (\theta_2 - \theta_1) \quad (25)$$

Kde: c je měrná tepelná kapacita vody [kWh/m³.K]

V_{2P} celková potřeba TV [m³]

n_d počet dávek [-]

θ_1 teplota studené vody [°C]

θ_2 teplota teplé vody [°C]

$$Q_{2t} = 1,163 \times 1,642 \times (55 - 10) = 85,93 \text{ kWh}$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV Q_{2z} [kWh]

$$Q_{2z} = Q_{2t} \times z \quad (26)$$

kde: z je poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci vody [-]

$$Q_{2z} = 85,93 \times 0,3 = 25,78 \text{ kWh}$$

Potřeba tepla odebraného z ohříváče Q_{2p} [kWh]

(27)

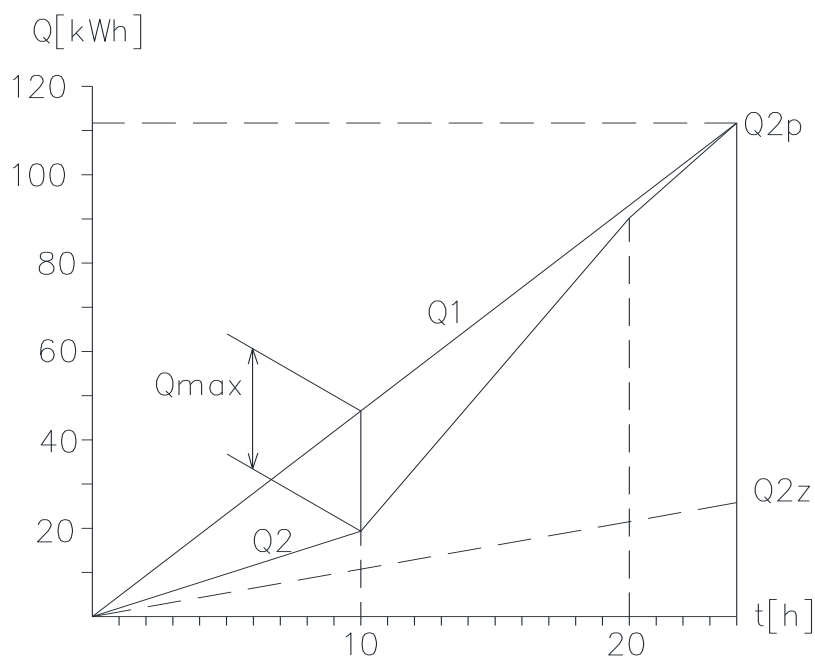
$$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

$$Q_{2P} = 85,93 + 25,78 = 111,71 \text{ kWh}$$

Stanovení křivky odběru vody TV

Fáze odběru během dne:

- od 00:00 do 10:00 10% $Q_{2t} = 0,10 \cdot Q_{2t} = 0,10 \cdot 85,93 = 8,593 \text{ kWh}$
- od 10:00 do 20:00 70% $Q_{2t} = 0,70 \cdot Q_{2t} = 0,70 \cdot 85,93 = 60,151 \text{ kWh}$, to je od počátku ohřevu $8,593 + 60,151 = 68,744 \text{ kWh}$
- od 20:00 do 24:00 20% $Q_{2t} = 0,20 \cdot Q_{2t} = 0,20 \cdot 85,93 = 17,186 \text{ kWh}$, to je od počátku ohřevu $8,593 + 60,151 + 17,186 = 85,93 \text{ kWh}$



Graf. 1 - Určení Q_{max}

Určení Q_{max}

$$Q_{max} = 27,21 \text{ kWh}$$

Stanovení objemu zásobníku TV

$$V_z = \frac{Q_{max}}{c \times (\theta_2 - \theta_1)} \quad (28)$$

Kde: V_z je objem zásobníku [m^3]
 c měrná tepelná kapacita vody [$kWh/m^3 \cdot K$]

Q_{\max}	největší možný rozdíl tepla [kWh]
θ_1	teplota studené vody [°C]
θ_2	teplota teplé vody [°C]

$$V_z = \frac{25,65}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,500 \text{ m}^3 = 500 \text{ l}$$

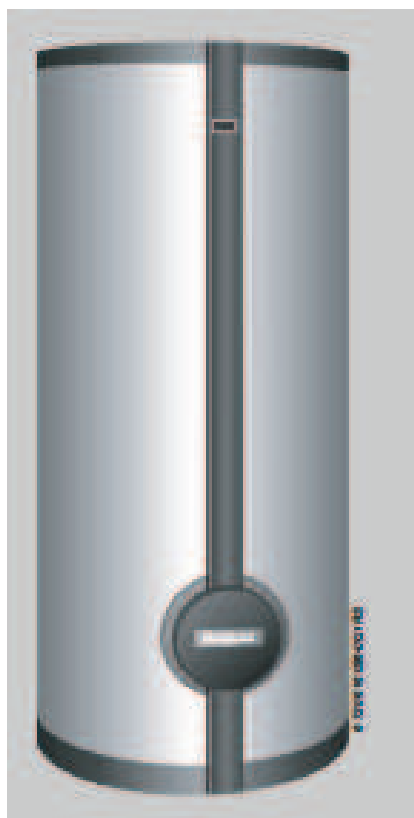
Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody

$$\theta_{1n} = \left(\frac{Q_{2P}}{t} \right)_{\max} = \frac{111,71}{24} = 4,66 \text{ kW} \quad (29)$$

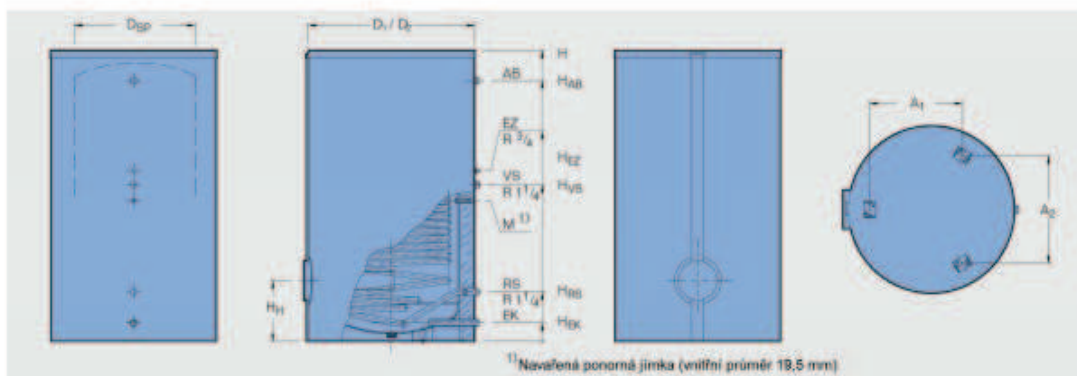
kde:	θ_{1n}	je	jmenovitý tepelný výkon ohřevu [kW]
	Q_{2P}		teplo dodané ohřívačem do TV v čase T od počátku periody [kWh]
	t		čas [h]

Návrh zásobníku

Navrhuji stacionární zásobní teplé vody Buderus Logalux SU 500. [35]



Obr. 16 - Buderus Logalux SU 500



Obr. 17 - Rozměry zásobníku teplé vody

			SU500	SU750	SU1000
Velikost ohřivače			500	750	1000
Průměr	$\varnothing D_1/D_2$	mm	810/850	960/1000	1060/1100
Průměr	$\varnothing D_{sp}$	mm	650	800	900
Výška	H	mm	1850	1850	1920
Šířka montážního obvodu		mm	660	810	910
Vstup otopné vody	H_{sa}	mm	940	973	1033
Zpátečka	H_{sb}	mm	303	283	326
Vstup/Zpátečka WT	(1, výška	DN, mm	R 1/2, 393	R 1/2, 373	R 1/2, 386
Výška kontrolního víka	H_k	mm	408	388	401
Vstup studené vody	$\varnothing EK, H_{sa}$	DN, mm	R 1 1/4, 148	R 1 1/2, 133	R 1 1/2, 121
Cirkulace	H_{cz}	mm	1062	1065	1126
Výstup teplé vody	$\varnothing AB, H_{sa}$	DN, mm	R 1 1/4, 1643	R 1 1/4, 1648	R 1 1/2, 1721
Nohy	A_1, A_2	mm, mm	419, 483	546, 628	615, 711

Technická data

		SU500	SU750	SU1000
Objem ohřivače	l	500	750	1000
Objem otopné vody	l	16	23	28
Teplosměnná plocha výměníku	m ²	2,2	3,0	3,7
Pohotovostní tepelná ztráta ¹⁾	80 mm izolace kWh/24h	4,04	5,13	5,55
	100 mm izolace kWh/24h	2,94	3,94	4,31
Hmotnost	netto kg ²⁾	221	319	406
Max. provozní tlak	bar	16 otopná voda / 10 teplá voda		
Max. provozní teplota	°C	160 ³⁾ otopná voda / 95 teplá voda		
DIN - reg. č. podle DIN4753-2		0237/2000-13 MC/E		
Certifikát - číslo podle směrnice 97/23/ES		Z-DDK-MUC-02-318302-15		

1) Hmotnost s obalem je o cca. 5 % větší.

2) Za 24 hod. při teplotě teplé vody 65 °C (podle E DIN 4753-8)

3) Schválené pouze s tepelnou ochranou připojení.

Tab. 12- Technická data Logalux SU 500

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.8

Návrh otopných těles

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

DIPLOMOVÁ PRÁCE

1.NP

Ozn OT	Čísl o míst nosti	Název místnosti	Návrho vá vnitřní teplota t_i [°C]	Tepelná ztráta místnos ti [W]	Po čet těle s	Typ otopného tělesa Typ-výška/délka	Výkon tělesa [W]	Instalova ný výkon celkem [W]
1	101	Zádveří	15	165	1	RADIK VK 10- 600/500	189	189
2	103	Umývárna muži	15	387	1	RADIK VK 11- 600/700	437	437
3	108	Umývárna ženy	15	209	1	RADIK VK 10- 600/600	227	227
4	112	Zázemí recepce	20	176	1	RADIK VK 10- 600/600	185	185
5	113	Restaurace	20	1192	4	RADIK VK 10- 600/1000	309	1236
6						RADIK VK 10- 600/1000	309	
7						RADIK VK 10- 600/1000	309	
8						RADIK VK 10- 600/1000	309	
9	116	Kuchyně	24	608	1	RADIK PLAN VK 22-600/1000	678	678
10	118	Umývárna černé nádobí	24	109	1	RADIK PLAN VK 11-600/400	164	164
11	119	Hrubá přípravná zeleniny	15	98	1	RADIK PLAN VK 11-300/400	135	135
12	120	Hrubá přípravná masa	15	200	1	RADIK PLAN VK 10-300/600	200	200
13	121	Chodba kuchyně	15	126	1	RADIK VK 10- 600/400	152	152
14	125	Chodba personál	15	108	1	RADIK VK 10- 600/400	152	152
15	126	Kancelář	20	527	1	RADIK VK 21- 600/900	582	582
16	128	Šatna personál	20	419	1	RADIK VK 11- 600/900	458	458

DIPLOMOVÁ PRÁCE

17	129	Sprcha personál	24	485	1	RADIK VK 33- 600/500	494	494
18	132	Technická místnost	15	465	1	RADIK VK 11- 600/800	500	500
19	134	Schodiště	15	201	1	RADIK VK 10- 600/600 *	227	227

* Otopné těleso bude instalováno v místnosti 102 Chodba 1

2.NP

Ozn OT	Číslo místn osti	Název místnosti	Návrh vá vnitřní teplota t_i [°C]	Tepelná ztráta místnosti [W]	Po čet těle s	Typ otopného tělesa Typ-výška/délka	Výk on těles a [W]	Instalovan ý výkon celkem [W]
20	201	Chodba	15	328	1	RADIK VK 11- 500/700	375	375
21	202	Pokoj ZTP	20	738	1	RADIK VK 33- 500/800	837	837
22	204	Koupelna ZTP	24	773	1	RADIK VK 33 600/800	790	790
23	205	Pokoj 1	20	391	1	RADIK VK 11- 500/1000	435	435
24	206	Koupelna 1	24	414	1	KORALUX KLTM 1500/750	487	487
25	208	Pokoj 2	20	514	1	RADIK VK 21- 500/1000	562	562
26	210	Koupelna 2	24	406	1	KORALUX KLTM 1500/750	487	487
27	212	Pokoj 3	20	529	1	RADIK VK 21- 500/1000	562	562
28	213	Koupelna 3	24	412	1	KORALUX KLTM 1500/750	487	487
29	214	Koupelna 4	24	412	1	KORALUX KLTM 1500/750	487	487
30	215	Pokoj 4	20	412	1	RADIK VK 11- 500/1000	435	435
31	218	Pokoj 5	20	433	1	RADIK VK 11- 500/1000	435	435
32	219	Koupelna 5	24	419	1	KORALUX KLTM 1500/750	487	487
33	220	Koupelna 6	24	419	1	KORALUX KLTM 1500/750	487	487

DIPLOMOVÁ PRÁCE

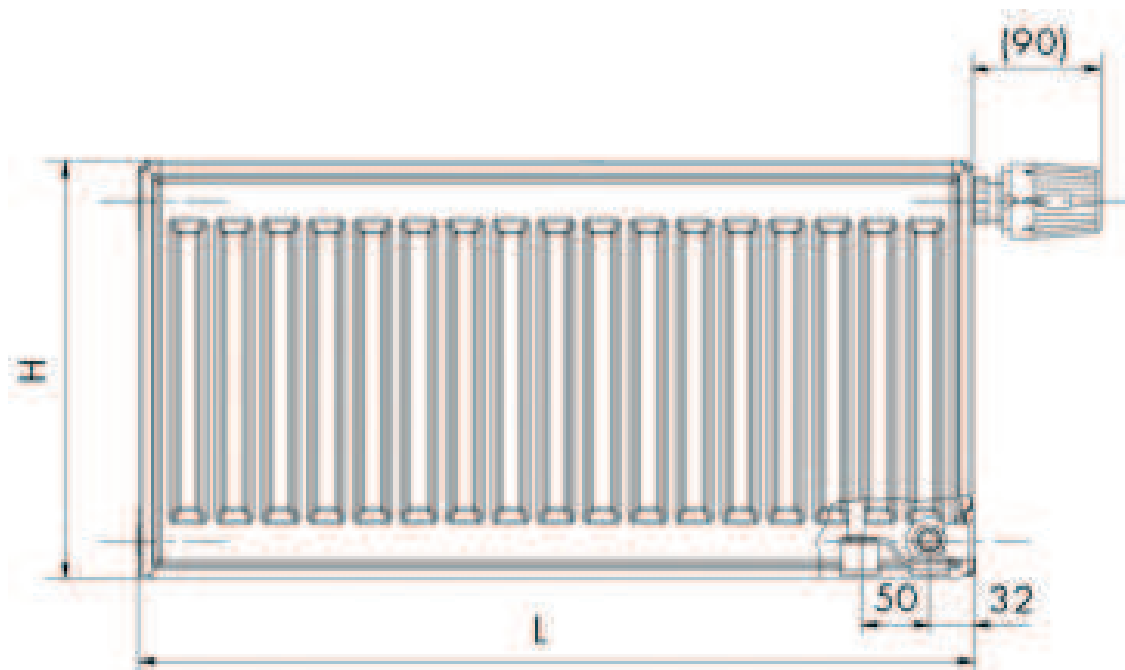
34	221	Pokoj 6	20	514	1	RADIK VK 21-500/1000	562	562
35	225	Schodiště **	15	211	1	RADIK VK 10-500/700	225	225
36	226	Koupelna 7	24	466	1	KORALUX KLTM 1500/750	487	487
37	228	Pokoj 7	20	417	1	RADIK VK 11-500/1000	435	435
38	229	Pokoj 8	20	417	1	RADIK VK 11-500/1000	435	435
39	230	Koupelna 8	24	420	1	KORALUX KLTM 1500/750	487	487

** Otopné těleso bude instalováno v místnosti 201 Chodba

Celkový instalovaný výkon otopných těles $Q_{OT} = 16 \text{ kW}$.

Specifikace otopných těles

1. Navržena otopná tělesa RADIK VK
- Deskové otopné těleso v provedení ventil kompaktní, které umožňuje pravé spodní připojení na otopnou soustavu.



Obr. 18 - Rozměry otopného tělesa RADIK VK

Výška (H)	300, 400, 500, 600, 900 mm
Délka (L)	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka (B)	
- Typ 10 VK	47 mm
- Typ 11 VK	63 mm
- Typ 20 VK	66 mm
- Typ 21 VK	66 mm
- Typ 22 VK	100 mm
- Typ 33 VK	155 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 × G½ vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota (°C)	110 °C
Připojení otopného tělesa	pravé spodní

Tab. 13 - Technické parametry deskových otopných těles RADIK VK

- Otopná tělesa jsou osazena termostatickými hlavicemi Danfos REA-K 5034

2. Navržena otopná tělesa KORALUX KLTM

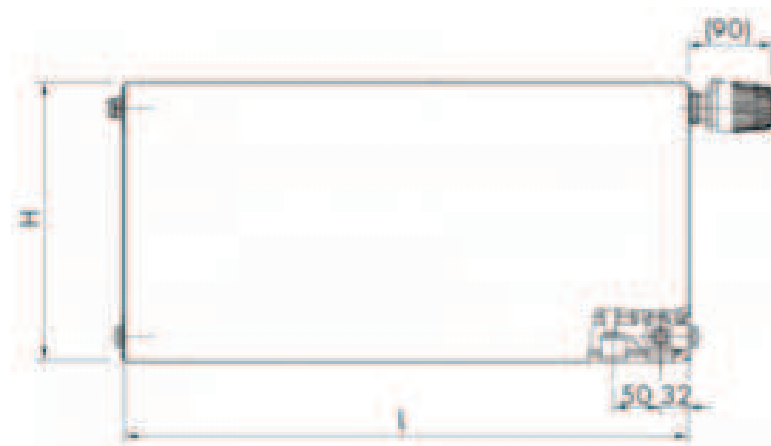
- Trubkové otopné těleso Koralux linear komfort – m. Těleso je upravené pro spodní středové připojení s připojovací roztečí 50 mm. Otopné těleso je připojeno integrovanou armaturou HM, která je dodávána spolu s termostatickou hlavíčí.

Výška (H)	700, 900, 1220, 1500, 1820 mm
Délka (L)	450, 500, 600, 750 mm
Hloubka (B)	35 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 × G½ vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	1,0 MPa
Zkušební přetlak	1,3 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota (°C)	110 °C
Součinitel odporu (DN 15)	$\xi_T = 9,3$
Průtokový součinitel	$A_T = 9,3 \times 10^{-5} \text{ m}^2$

Tab. 14 - Technické parametry trubkových otopných těles

3. Navržena otopná tělesa RADIK VK

- Deskové otopné těleso v provedení ventil kompaktní s hladkou čelní deskou, které umožňuje pravé spodní připojení na otopnou soustavu.



Obr. 19 - Rozměry otopného tělesa PLAN VK

Výška (H)	200, 300, 400, 500, 600, 900 mm
Délka (L)	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000 mm
Hloubka (B)	
- Typ 11 PLAN VK	65 mm
- Typ 21 PLAN VK	68 mm
- Typ 22 PLAN VK	102 mm
- Typ 33 PLAN VK	157 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 × G½ vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní tlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota (°C)	110 °C
Připojení otopného tělesa	pravé spodní

Tab. 15 - Technické parametry deskových otopných těles PLAN VK

- Otopná tělesa jsou osazena termostatickými hlavicemi Danfos REA-K 5034

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.9

Návrh zdroje tepla

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

Návrh zdroje tepla

Potřebný výkon na pokrytí tepelných ztrát otopnými tělesy

$$Q_{OT} = 16,000 \text{ kW}$$

Potřebný výkon pro ohřev TV

$$Q_{TV} = 4,660 \text{ kW}$$

Potřebný výkon pro ohřev přiváděného vzduchu

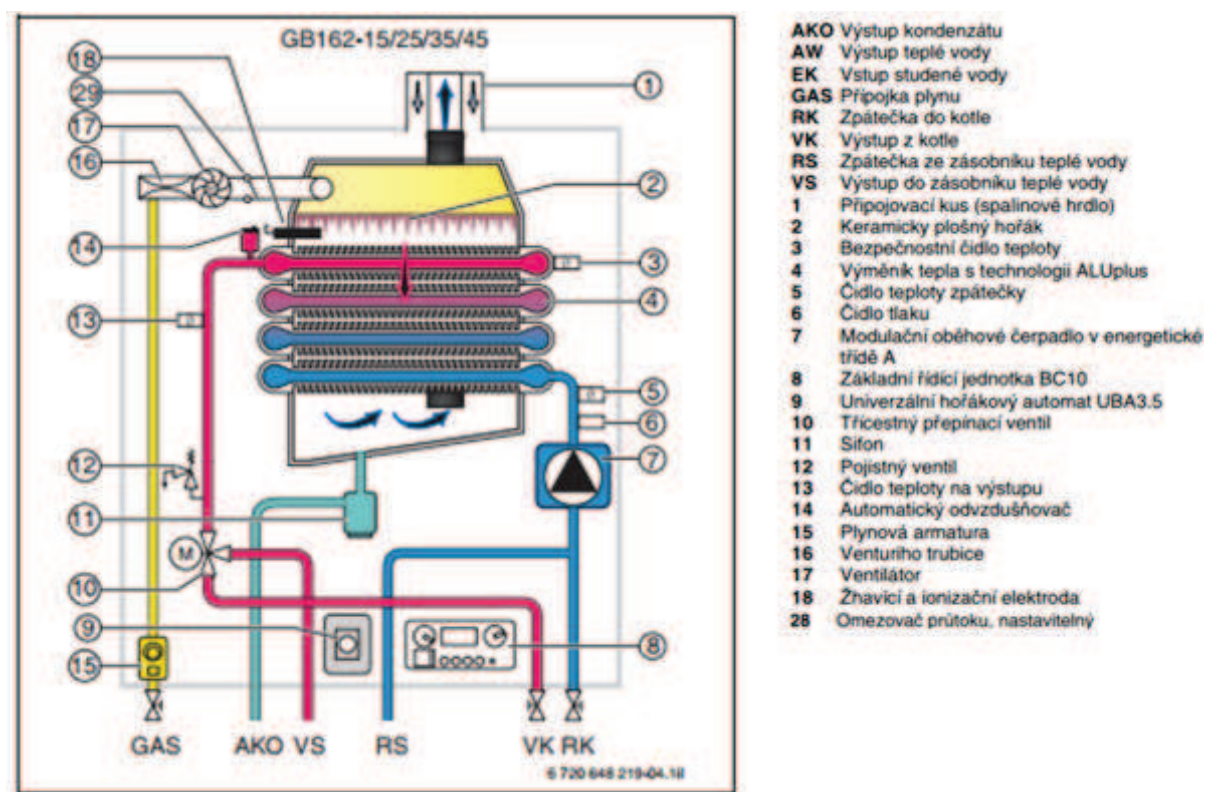
$$Q_{VZD} = 3,100 \text{ kW}$$

Celkový potřebný výkon zdroje tepla -

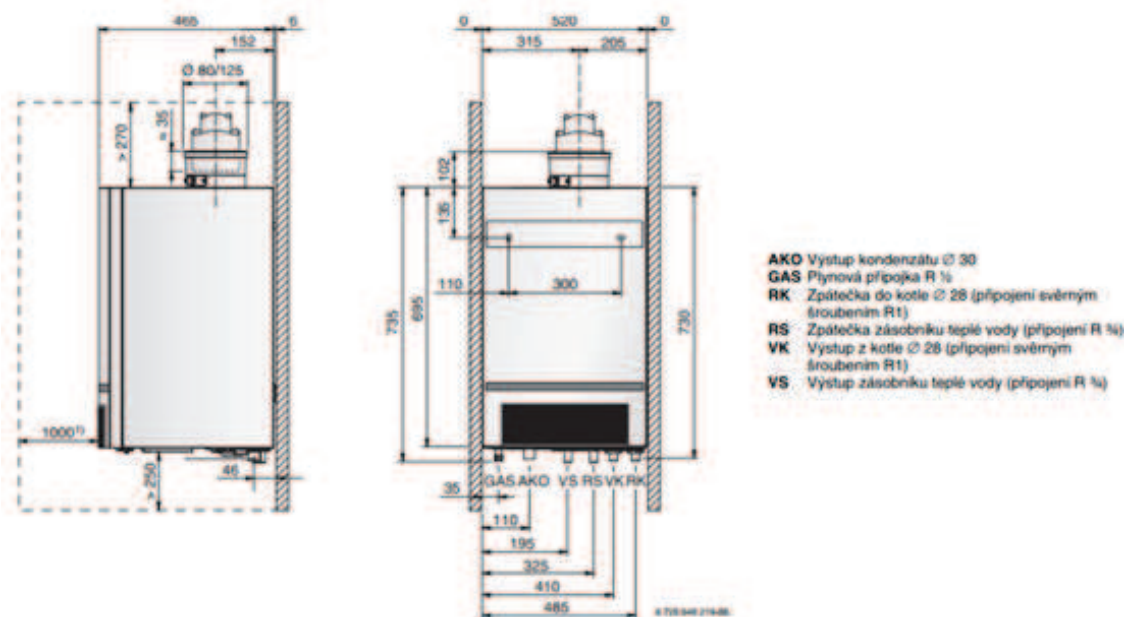
$$Q = 16,6 + 4,660 + 3,760 = 23,76 \text{ kW}$$

Navrhuji kondenzační kotel Buderus Logamax plus GB162-35

Funkční schéma, rozměry a přípojky, technické údaje -



Obr. 20 – Funkční scéma kondenzačního kotle Logamax plus GB162-35



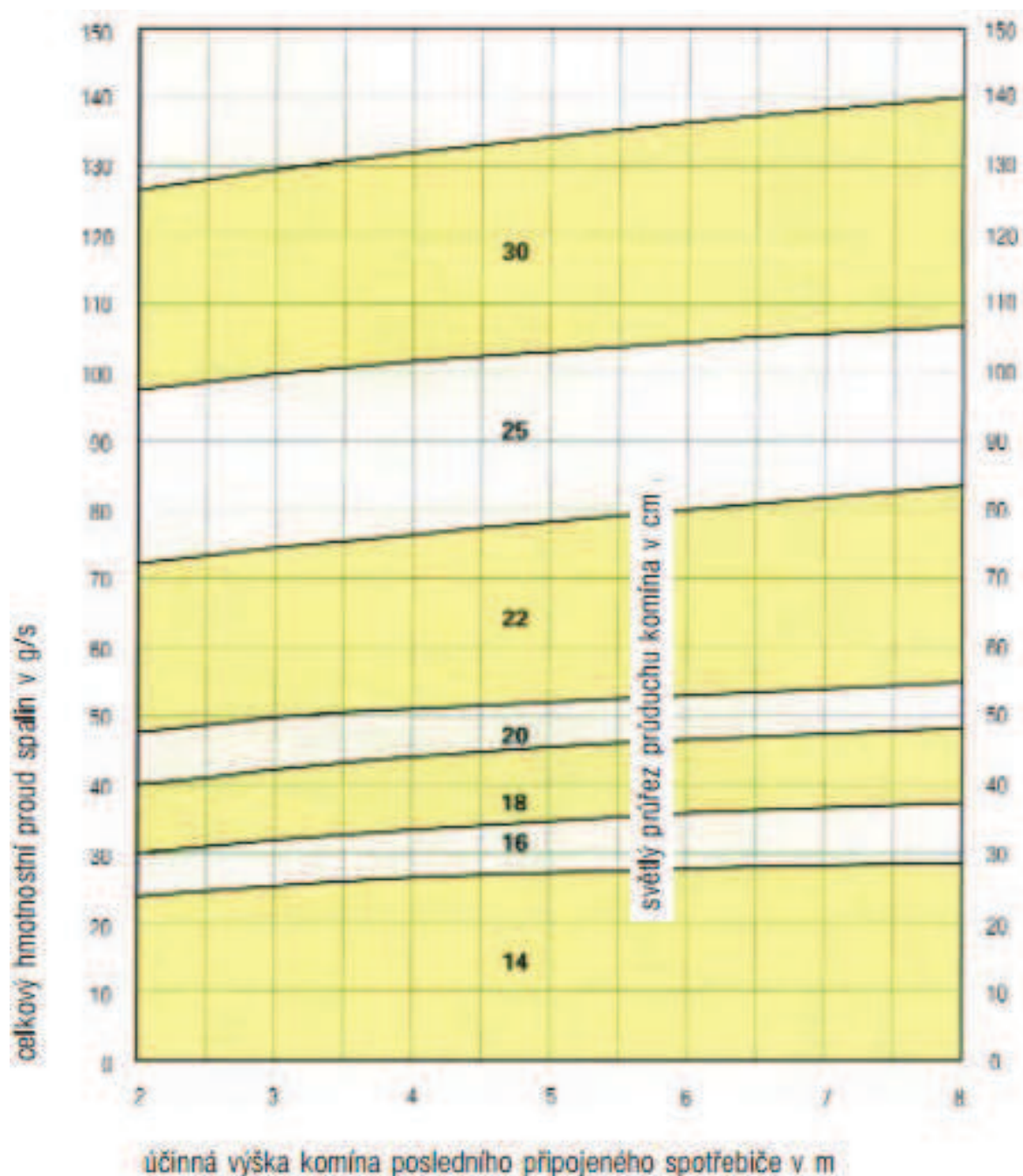
Obr. 21- Rozměry a připojení kondenzačního kotle Logamax plus GB12-35

Logamax plus	Jedn.	GB162-15	GB162-25	GB162-35	GB162-45	
Velikost kotle		15	25	35	45	
Výkon / Normovaný stupeň využití						
Jmenovitý výkon při teplotním spádu	80/60 °C	kW	2,7–14,6	4,8–23,8	5,8–32,7	9,6–42,5
	50/30 °C	kW	3,1–15,8	5,3–25,4	6,7–35,1	10,4–44,9
Tepelný příkon		kW	2,8–15,0	5,0–24,4	6,1–33,5	9,7–43,5
Normovaný stupeň využití při teplotním spádu (dle DIN 4702-8)	75/60 °C	%	107,6	106,6	107,3	106,0
	40/30 °C	%	110,6	110,8	110,9	110,9
Plynová přípojka						
Kategorie druhu plynu Německo	–	II ₂ ELL3P				
Kategorie druhu plynu Rakousko / Švýcarsko	–	II ₂ H3P				
Připojovací tlak plynu (rozsah)						
Zemní plyn LL	mbar	20 (17-25)				
Zemní plyn E	mbar	20 (17-25)				
Zkapalněný plyn 3P	mbar	30 (25-35)				
Spotřeba paliva - připojovací hodnoty plynu při 15 °C a 1013 mbar						
Zemní plyn LL ¹⁾ s 8,1 kWh/m ³ Zemní plyn E ²⁾ s 9,5 kWh/m ³ Zkapalněný plyn 3P s 24,5 kWh/m ³	Propan Propan	m ³ /h	1,78	2,95	4,14	5,37
		m ³ /h	1,52	2,52	3,53	4,58
		m ³ /h	0,59	0,96	1,37	1,78
		kg ³ /h	1,13	1,87	2,62	3,39
Rozsah Wobbe-indexu (vztaheno k 15 °C a 1013 mbar)						
Zemní plyn LL	kWh/m ³	9,5–12,4				
Zemní plyn E	kWh/m ³	11,3–15,2				
Zkapalněný plyn 3P	kWh/m ³	20,2–21,3				
Vytápění						
Maximální výstupní teplota (nastavitelná)	°C	85				
Pohotovostní ztráta při výstupní teplotě 70 °C	%	1,6	1,0	0,68	0,53	
Připustný provozní tlak kotle	bar	3 (4) ³⁾				4
Objem vody výměníku tepla	l	2,5			3,5	
Doba doběhu čerpadla nastavitelná na základní řídicí jednotce BC10	min	1–60				
	h	24				

Tab. 16 - Technická data kondenzačního kotle Logamax plus GB162-35

Návrh odkouření

Navržený plynový kotel Logamax plus GB162-35 s výkonem 35,1 kW má minimální teplotu spalin 50 °C a maximální teplotu spalin 67 °C. Navrženo je komínové těleso MULTI od firmy Schiedel [44]. Účinná výška komínu je 7,8 m. Hmotnostní tok spalin při plném výkonu 15,3 g/s.



Graf. 2 - Návrh komínového tělesa

Navržen komín o světlem průřezu 14 cm. Kouřovod bude zhotoven z přípojovací sady Buderus GA-K.

Odvod kondenzátu

Kondenzát z kondenzačních kotlů je třeba dle předpisů odvádět do veřejné sítě odpadních vod. Nutnost neutralizace kondenzátu závisí na výkonu kotle a vodohospodářského ustanovení. Při výkonu kotle od 25 – 200 kW není nutnost neutralizace za předpokladu splnění podmínky dostatečného míšení s odpadní vodou a to v poměru 1:25. Podmínka je v tomto případě splněna. Kotel bude napojen připojovacím potrubím na kanalizaci.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.10

Návrh dimenzace potrubí vytápění

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

1	2	3	4	5	6	7	8	9,00	10,00	11,00
Úsek	Tepelný výkon	Přútočné množství	Délka úseku	Průměr potrubí	Měrná tlaková ztráta	Rychlost	Součinitelé místních odporů	Místní tlaková ztráta	R . L	R .I+Z
Q	m	l	DN	R	v	ξ	Z			
Č.	W	kg/h	m	mm	Pa/m	m/s	-	Pa	Pa	Pa
Nejnepříznivější Okruh A - OT21										
1	837	71,969	3,65	15x1	34,5	0,151	4,6	51,56	125,93	177,49
1'	837	71,969	3,65	15x1	34,5	0,151	1,6	17,93	125,93	143,86
2	1627	139,9	2,8	18x1	42,3	0,201	0,9	17,88	118,44	136,32
2'	1627	139,9	2,8	18x1	42,3	0,201	0,9	17,88	118,44	136,32
3	2002	172,14	7,5	18x1	42,2	0,201	1,2	23,83	316,50	340,33
3'	2002	172,14	7,5	18x1	42,2	0,201	1,2	23,83	316,50	340,33
4	3846	330,7	7,5	22x1	63,4	0,296	3,5	150,75	475,50	626,25
4'	3846	330,7	7,5	22x1	63,4	0,293	3,5	147,71	475,50	623,21
5	7016	603,27	0,15	22x1	62,5	0,331	0,9	48,47	9,38	57,85
5'	7016	603,27	0,15	22x1	62,5	0,331	0,9	48,47	9,38	57,85
6	7503	645,14	3,45	28x1,5	71,6	0,374	0,9	61,89	247,02	308,91
6'	7503	645,14	3,45	28x1,5	71,6	0,374	0,9	61,89	247,02	308,91
7	7990	687,02	1,4	28x1,5	78,3	0,466	1,2	128,10	109,62	237,72
7'	7990	687,02	1,4	28x1,5	78,3	0,466	1,2	128,10	109,62	237,72
8	9984	858,47	5,4	28x1,5	115,3	0,501	2,4	296,14	622,62	918,76
8'	9984	858,47	5,4	28x1,5	115,3	0,501	2,2	271,46	622,62	894,08
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT1										5545,91
Tlaková ztráta TRV(plně otevřený)										850,00
Tlaková ztráta okruhu										6395,91
Okruh větve A - OT22										
Tlaková ztráta úseků 2-8,2'-8'										5224,57
9	790	67,928	2,25	15x1	31,5	0,145	4,6	47,55	70,88	118,42
9'	790	67,928	2,25	15x1	31,5	0,145	1,6	16,54	70,88	87,41
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT22										5430,40
Ke škrcení: 965,51 Pa										N=7
Okruh větve A - OT20										
Tlaková ztráta úseků 3-8,3'-8'										4951,94
10	375	32,244	0,55	15x1	11,5	0,071	4,6	11,40	6,33	17,72
10'	375	32,244	0,55	15x1	11,5	0,071	1,6	3,97	6,33	10,29
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT20										4979,95
Ke škrcení: 1415,96 Pa										N=3
Okruh větve A - OT39										
Tlaková ztráta úseků 4-8,4'-8'										4271,27
11	487	41,874	3,1	15x1	13,8	0,088	4,3	16,37	42,78	59,15
11'	487	41,874	3,1	15x1	13,8	0,088	1,3	4,95	42,78	47,73
12	922	79,278	2,1	15x1	42,6	0,175	1,2	18,07	89,46	107,53
12'	922	79,278	2,1	15x1	42,6	0,175	1,2	18,07	89,46	107,53
13	1357	116,68	3,35	18x1	29,5	0,165	2,2	29,44	98,83	128,27
13'	1357	116,68	3,35	18x1	29,5	0,165	2,2	29,44	98,83	128,27
14	1844	158,56	4,5	18x1	52,2	0,231	1,2	31,48	234,90	266,38
14'	1844	158,56	4,5	18x1	52,2	0,231	1,2	31,48	234,90	266,38
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT39										5382,50
Ke škrcení: 1013,41 Pa										N=1

Okruh větve A - OT38										
Tlaková ztráta úseků 4-8,4'-8',12-14,12'-14'										5275,62
15	435	37,403	1,65	15x1	11,8	0,079	4,3	13,19	19,47	32,66
15'	435	37,403	1,65	15x1	11,8	0,079	1,3	3,99	19,47	23,46
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT38										5331,74
Ke škrcení: 1064,17 Pa										N=4
Okruh větve A - OT37										
Tlaková ztráta úseků 4-8,4'-8',13-14,13'-14'										5060,56
16	435	37,403	1,65	15x1	11,8	0,079	4,6	14,11	19,47	33,58
16'	435	37,403	1,65	15x1	11,8	0,079	1,6	4,91	19,47	24,38
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT37										5118,53
Ke škrcení: 1277,38 Pa										N=4
Okruh větve A - OT36										
Tlaková ztráta úseků 4-8,4'-8',14,14'										4804,03
17	790	67,928	2,25	15x1	32,8	0,145	4,6	47,55	73,80	121,35
17'	790	67,928	2,25	15x1	32,8	0,145	1,6	16,54	73,80	90,34
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT36										5015,71
Ke škrcení: 1380,20 Pa										N=3
Okruh A - OT23										
Tlaková ztráta úseků 5-8,5'-8'										3021,80
18	435	37,403	4,15	15x1	11,8	0,079	4,3	13,19	48,97	62,16
18'	435	37,403	4,15	15x1	11,8	0,079	1,3	3,99	48,97	52,96
19	997	85,727	2,3	15x1	47,2	0,182	0,9	14,66	108,56	123,22
19'	997	85,727	2,3	15x1	47,2	0,182	0,9	14,66	108,56	123,22
20	1222	105,07	1,3	15x1	69,5	0,234	0,9	24,23	90,35	114,58
20'	1222	105,07	1,3	15x1	69,5	0,234	0,9	24,23	90,35	114,58
21	1709	146,95	3,5	18x1	44,3	0,201	1,2	23,83	155,05	178,88
21'	1709	146,95	3,5	18x1	44,3	0,201	1,2	23,83	155,05	178,88
22	2196	188,82	0,1	18x1	69,8	0,401	1,2	94,86	6,98	101,84
22'	2196	188,82	0,1	18x1	69,8	0,401	1,2	94,86	6,98	101,84
23	3170	272,57	4,2	18x1	130,5	0,245	6,1	180,00	548,10	728,10
23'	3170	272,57	4,2	18x1	130,5	0,245	6,1	180,00	548,10	728,10
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT23										5630,16
Ke škrcení: 765,75 Pa										N=4
Okruh větve A - OT25										
Tlaková ztráta úseků 5-8,5'-8',19-23,19'-23'										5515,04
24	562	48,323	0,55	15x1	17,8	0,103	4,3	22,43	9,79	32,22
24'	562	48,323	0,55	15x1	17,8	0,103	1,3	6,78	9,79	16,57
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT25										5563,82
Ke škrcení: 832,09 Pa										N=5
Okruh větve A - OT35										
Tlaková ztráta úseků 5-8,5'-8',20-23,20'-23'										5268,60
25	225	19,347	0,8	15x1	13,8	0,088	4,6	17,51	11,04	28,55
25'	225	19,347	0,8	15x1	13,8	0,088	1,6	6,09	11,04	17,13
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT35										5314,29
Ke škrcení: 1081,62 Pa										N=1
Okruh větve A - OT28										
Tlaková ztráta úseků 5-8,5'-8',21-23,21'-23'										5039,45
26	487	41,874	1,5	15x1	13,8	0,088	4,6	17,51	20,70	38,21
26'	487	41,874	1,5	15x1	13,8	0,088	1,6	6,09	20,70	26,79
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT28										5104,46
Ke škrcení: 1291,46 Pa										N=1

Okruh větve A - OT29										
Tlaková ztráta úseků 5-8,5'-8',22-23,22'-23'										4681,69
30	487	41,874	1,5	15x1	13,8	0,088	4,6	17,51	20,70	38,21
30'	487	41,874	1,5	15x1	13,8	0,088	1,6	6,09	20,70	26,79
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT29										4746,69
Ke škrcení: 1649,22 Pa										N=1
Okruh větve A - OT24										
Tlaková ztráta úseků 5-8,5'-8',23,23'										4478,01
27	487	41,874	4,3	15x1	13,8	0,088	4,6	17,51	59,34	76,85
27'	487	41,874	4,3	15x1	13,8	0,088	1,6	6,09	59,34	65,43
28	974	83,749	2,8	15x1	45,2	0,179	1,2	18,90	126,56	145,46
28'	974	83,749	2,8	15x1	45,2	0,179	1,2	18,90	126,56	145,46
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT24										4911,21
Ke škrcení: 1484,70 Pa										N=1
Okruh větve A - OT26										
Tlaková ztráta úseků 5-8,5'-8',23,28,23',28'										4768,93
29	487	41,874	1,5	15x1	13,8	0,088	4,6	17,51	20,70	38,21
29'	487	41,874	1,5	15x1	13,8	0,088	1,6	6,09	20,70	26,79
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT26										4833,93
Ke škrcení: 1561,98 Pa										N=1
Okruh větve A - OT32										
Tlaková ztráta úseků 6-8,6'-8'										2906,11
31	487	41,874	1,5	15x1	13,8	0,088	4,6	17,51	20,70	38,21
31'	487	41,874	1,5	15x1	13,8	0,088	1,6	6,09	20,70	26,79
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT32										2971,11
Ke škrcení: 3424,80 Pa										N=0,5
Okruh větve A - OT33										
Tlaková ztráta úseků 7-8,7'-8'										2288,29
32	487	41,874	1,5	15x1	13,8	0,088	4,6	17,51	20,70	38,21
32'	487	41,874	1,5	15x1	13,8	0,088	1,6	6,09	20,70	26,79
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT33										2353,30
Ke škrcení: 4042,61 Pa										N=0,5
Okruh A - OT27										
Tlaková ztráta úseků 8,8'										1812,84
33	562	48,323	4,25	15x1	17,8	0,103	4,3	22,43	75,65	98,08
33'	562	48,323	4,25	15x1	17,8	0,103	1,3	6,78	75,65	82,43
34	997	85,727	4,9	15x1	47,2	0,182	6,1	99,33	231,28	330,61
34'	997	85,727	4,9	15x1	47,2	0,182	6,1	99,33	231,28	330,61
35	1342	115,39	6,9	15x1	77,5	0,244	2,5	73,17	534,75	607,92
35'	1342	115,39	6,9	15x1	77,5	0,244	2,5	73,17	534,75	607,92
36	1994	171,45	4,8	18x1	158,6	0,362	0,6	38,65	761,28	799,93
36'	1994	171,45	4,8	18x1	158,6	0,362	0,6	38,65	761,28	799,93
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT33										5470,28
Ke škrcení: 925,63 Pa										N=5
Okruh větve A - OT30										
Tlaková ztráta úseků 8,8',34-36,34'36'										5289,77
37	435	37,403	0,55	15x1	11,8	0,079	4,3	13,19	6,49	19,68
37'	435	37,403	0,55	15x1	11,8	0,079	1,3	3,99	6,49	10,48
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT30										5319,93
Ke škrcení: 1075,98 Pa										N=4

Okruh větve A - OT31										
Tlaková ztráta úseků 8,8',35-36,35'-36'										4628,55
38	435	37,403	0,55	15x1	11,8	0,079	4,3	13,19	6,49	19,68
38'	435	37,403	0,55	15x1	11,8	0,079	1,3	3,99	6,49	10,48
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT31										4658,71
Ke škrcení: 1737,20 Pa										N=3
Okruh větve A - OT34										
Tlaková ztráta úseků 8,36,8',36'										3412,71
39	562	48,323	0,55	15x1	17,8	0,103	4,3	22,43	9,79	32,22
39'	562	48,323	0,55	15x1	17,8	0,103	1,3	6,78	9,79	16,57
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT34										3461,50
Ke škrcení: 2934,42 Pa										N=3
Nejneprůzračnější Okruh C - OT9										
19	678	58,298	3,15	15x1	25,5	0,125	4,3	33,03	80,33	113,35
19'	678	58,298	3,15	15x1	25,5	0,125	1,3	9,99	80,33	90,31
20	842	72,399	2,3	15x1	34,2	0,152	0,9	10,22	78,66	88,88
20'	842	72,399	2,3	15x1	34,2	0,152	0,9	10,22	78,66	88,88
21	977	84,007	2,5	15x1	46,3	0,179	0,9	14,18	115,75	129,93
21'	977	84,007	2,5	15x1	46,3	0,179	0,9	14,18	115,75	129,93
22	1177	101,2	3,1	15x1	62,8	0,215	2,1	47,72	194,68	242,40
22'	1177	101,2	3,1	15x1	62,8	0,215	2,1	47,72	194,68	242,40
23	1329	114,27	5,3	15x1	77,1	0,243	6,1	177,07	408,63	585,70
23'	1329	114,27	5,3	15x1	77,1	0,243	6,1	177,07	408,63	585,70
24	1481	127,34	2,2	18x1	34,5	0,176	1,2	18,27	75,90	94,17
24'	1481	127,34	2,2	18x1	34,5	0,176	1,2	18,27	75,90	94,17
25	2063	177,39	2,2	18x1	61,9	0,251	0,9	27,87	136,18	164,05
25'	2063	177,39	2,2	18x1	61,9	0,251	0,9	27,87	136,18	164,05
26	2521	216,77	1,1	18x1	88,1	0,299	1,2	52,74	96,91	149,65
26'	2521	216,77	1,1	18x1	88,1	0,299	1,2	52,74	96,91	149,65
27	3015	259,24	8,3	22x1	43,4	0,236	7,4	202,61	360,22	562,83
27'	3015	259,24	8,3	22x1	43,4	0,236	7,4	202,61	360,22	562,83
28	3515	302,24	0,5	22x1	52,5	0,266	1,6	55,65	26,25	81,90
28'	3515	302,24	0,5	22x1	52,5	0,266	1,6	55,65	26,25	81,90
9	6016	517,28	1,5	28x1,5	47,8	0,301	2,4	106,89	71,70	178,59
9'	6016	517,28	1,5	28x1,5	47,8	0,301	2,2	97,99	71,70	169,69
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT1										5073,46
Tlaková ztráta TRV(plně otevřený)										600,00
Tlaková ztráta okruhu										5673,46
Okruh větve C - OT10										
Tlaková ztráta úseků 9,20-28,9',20'-28'										4869,80
29	164	14,101	0,45	15x1	2,7	0,031	4,3	2,03	1,22	3,25
29'	164	14,101	0,45	15x1	2,7	0,031	1,3	0,61	1,22	1,83
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT10										4874,88
Ke škrcení: 798,59 Pa										N=1
Okruh větve C - OT11										
Tlaková ztráta úseků 9,21-28,9',21'-28'										4692,04
30	135	11,608	0,45	15x1	2,1	0,024	4,3	1,22	0,95	2,16
30'	135	11,608	0,45	15x1	2,1	0,024	1,3	0,37	0,95	1,31
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT11										4695,51
Ke škrcení: 977,95 Pa										N=1

Okruh větve C - OT12										
Tlaková ztráta úseků 9,22-28,9',22'-28'										4432,18
31	200	17,197	0,45	15x1	3,15	0,035	4,3	2,59	1,42	4,01
31'	200	17,197	0,45	15x1	3,15	0,035	1,3	0,78	1,42	2,20
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT12										4438,39
Ke škrcení: 1235,07 Pa										N=1
Okruh větve C - OT13										
Tlaková ztráta úseků 9,23-28,9',23'-28'										3947,38
32	152	13,07	0,45	15x1	2,4	0,029	4,3	1,78	1,08	2,86
32'	152	13,07	0,45	15x1	2,4	0,029	1,3	0,54	1,08	1,62
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT13										3951,86
Ke škrcení: 1721,61 Pa										N=1
Okruh větve C - OT14										
Tlaková ztráta úseků 9,24-28,9',24'-28'										2775,97
33	152	13,07	0,45	15x1	2,4	0,029	4,6	1,90	1,08	2,98
33'	152	13,07	0,45	15x1	2,4	0,029	1,6	0,66	1,08	1,74
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT14										2780,70
Ke škrcení: 2892,77 Pa										N=1
Okruh větve C - OT15										
Tlaková ztráta úseků 9,25-28,9',25'-28'										2265,16
34	582	50,043	0,45	15x1	18,9	0,106	4,3	23,75	8,51	32,26
34'	582	50,043	0,45	15x1	18,9	0,106	1,3	7,18	8,51	15,69
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT15										2313,10
Ke škrcení: 3360,36 Pa										N=1
Okruh větve C - OT16										
Tlaková ztráta úseků 9,26-28,9',26'-28'										1937,05
35	458	39,381	0,45	15x1	13,8	0,088	4,3	16,37	6,21	22,58
35'	458	39,381	0,45	15x1	13,8	0,088	1,3	4,95	6,21	11,16
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT16										1970,79
Ke škrcení: 3702,67 Pa										N=2
Okruh větve C - OT17										
Tlaková ztráta úseků 9,27-28,9',27'-28'										1637,76
36	494	42,476	0,45	15x1	14,4	0,091	4,3	17,51	6,48	23,99
36'	494	42,476	0,45	15x1	14,4	0,091	1,3	5,29	6,48	11,77
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT17										1673,51
Ke škrcení: 3999,95 Pa										N=2
Okruh větve C - OT18										
Tlaková ztráta úseků 9,28,9',28'										512,09
37	500	42,992	0,45	15x1	14,8	0,101	4,3	21,56	6,66	28,22
37'	500	42,992	0,45	15x1	14,8	0,101	1,3	6,52	6,66	13,18
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT18										553,49
Ke škrcení: 5119,97 Pa										N=1

Okruh větve C - OT8										
Tlaková ztráta úseků 9,9'										348,28
1	309	26,569	6,55	15x1	4,9	0,056	4,3	6,63	32,10	38,72
1'	309	26,569	6,55	15x1	4,9	0,056	1,3	2,00	32,10	34,10
2	618	53,138	3,1	15x1	21,3	0,112	2,2	13,57	66,03	79,60
2'	618	53,138	3,1	15x1	21,3	0,112	2,2	13,57	66,03	79,60
3	927	79,708	3	15x1	60,2	0,128	0,9	7,25	180,60	187,85
3'	927	79,708	3	15x1	60,2	0,128	0,9	7,25	180,60	187,85
4	1236	106,28	6	15x1	68,5	0,225	3,5	87,11	411,00	498,11
4'	1236	106,28	6	15x1	68,5	0,225	3,5	87,11	411,00	498,11
5	1421	122,18	1,5	18x1	86,4	0,259	0,9	29,68	129,60	159,28
5'	1421	122,18	1,5	18x1	86,4	0,259	0,9	29,68	129,60	159,28
6	1648	141,7	5,9	18x1	111,1	0,232	2,2	58,21	655,49	713,70
6'	1648	141,7	5,9	18x1	111,1	0,232	2,2	58,21	655,49	713,70
7	2085	179,28	4,5	18x1	63,5	0,235	0,9	24,43	285,75	310,18
7'	2085	179,28	4,5	18x1	63,5	0,235	0,9	24,43	285,75	310,18
8	2501	215,05	6,6	22x1	68,9	0,261	6,6	221,02	454,74	675,76
8'	2501	215,05	6,6	22x1	68,9	0,261	6,6	221,02	454,74	675,76
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT8										5670,06
Ke škrcení: 3,40 Pa										N=8
Okruh větve C - OT7										
Tlaková ztráta úseků 2-9,2'-9'										5597,24
10	309	26,569	0,45	15x1	4,9	0,056	4,3	6,63	2,21	8,83
10'	309	26,569	0,45	15x1	4,9	0,056	1,3	2,00	2,21	4,21
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT7										5610,28
Ke škrcení: 63,18 Pa										N=8
Okruh větve C - OT6										
Tlaková ztráta úseků 3-9,3'-9'										5438,05
11	309	26,569	0,45	15x1	4,9	0,056	4,3	6,63	2,21	8,83
11'	309	26,569	0,45	15x1	4,9	0,056	1,3	2,00	2,21	4,21
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT6										5451,09
Ke škrcení: 222,38 Pa										N=6
Okruh větve C - OT5										
Tlaková ztráta úseků 4-9,4'-9'										5062,35
12	309	26,569	0,45	15x1	4,9	0,056	4,3	6,63	2,21	8,83
12'	309	26,569	0,45	15x1	4,9	0,056	1,3	2,00	2,21	4,21
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT5										5075,39
Ke škrcení: 598,07 Pa										N=3
Okruh větve C - OT4										
Tlaková ztráta úseků 5-9,5'-9'										4066,14
13	185	15,907	1,55	15x1	2,85	0,032	4,3	2,16	4,42	6,58
13'	185	15,907	1,55	15x1	2,85	0,032	1,3	0,65	4,42	5,07
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT4										4077,79
Ke škrcení: 1595,67 Pa										N=1
Okruh větve C - OT3										
Tlaková ztráta úseků 6-9,6'-9'										3747,58
14	227	19,518	2,35	15x1	3,61	0,042	4,3	3,73	8,48	12,21
14'	227	19,518	2,35	15x1	3,61	0,042	1,3	1,13	8,48	9,61
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT3										3769,40
Ke škrcení: 1904,06 Pa										N=1

Okruh větve C - OT2										
Tlaková ztráta úseků 7-9,7'-9'										2320,17
15	437	37,575	0,55	15x1	7	0,079	4,6	14,11	3,85	17,96
15'	437	37,575	0,55	15x1	7	0,079	1,6	4,91	3,85	8,76
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT2										2346,90
Ke škrcení: 3326,57 Pa										N=2
Okruh větve C - OT19										
Tlaková ztráta úseků 8-9,8'-9'										1699,81
16	227	19,518	2,75	15x1	3,62	0,042	4,3	3,73	9,96	13,68
16'	227	19,518	2,75	15x1	3,62	0,042	1,3	1,13	9,96	11,08
17	416	35,77	0,45	15x1	6,85	0,076	1,2	3,41	3,08	6,49
17'	416	35,77	0,45	15x1	6,85	0,076	1,2	3,41	3,08	6,49
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT19										1737,55
Ke škrcení: 3576,73 Pa										N=1
Okruh větve C - OT1										
Tlaková ztráta úseků 8-9,17,8'-9',17'										1712,79
18	416	35,77	0,55	15x1	6,85	0,076	4,6	13,06	3,77	16,83
18'	416	35,77	0,55	15x1	6,85	0,076	1,6	4,54	3,77	8,31
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu OT19										1737,93
Ke škrcení: 3935,54 Pa										N=1
Okruh větve B - VZDUCHOTECHNIKA										
1	3100	266,55	7,8	28x1,5	15,2	0,154	10,2	118,92	118,56	237,48
1'	3100	266,55	7,8	28x1,5	15,2	0,154	8,2	95,60	118,56	214,16
tlaková ztráta výměníku										1000,00
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu B										1451,64
Okruh KOTEL - OHRIVAC VODY										
1	4660	400,69	3,2	22x1	88,1	0,298	6,2	270,67	281,92	552,59
1'	4660	400,69	5,9	22x1	88,1	0,298	4,2	183,36	519,79	703,15
tlaková ztráta výměníku										3500,00
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu										4755,73
Okruh KOTEL - HVDT										
1	19100	1642,3	3,2	28x1,5	358,8	0,956	7,4	3324,75	1148,16	4472,91
1'	19100	1642,3	5,9	28x1,5	358,8	0,956	7,4	3324,75	2116,92	5441,67
Tlaková ztráta třením a místními odpry potrubí okruhu										9914,59

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.11

Návrh hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

Návrh hydraulického vyrovnávače dynamických tlaku

Výkon pro otopná tělesa $Q_{OT} = 16,00 \text{ kW}$

Výkon pro ohřívač vzduchotechnika $Q_{VZD} = 3,10 \text{ kW}$

Výkon celkem $Q = 19,10 \text{ kW}$

Hmotnostní průtok $m [\text{m}^3/\text{h}] -$

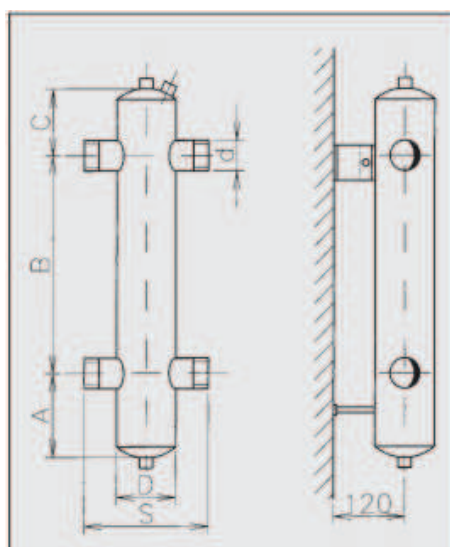
$$m = \frac{Q}{c \times \Delta t \times \rho} = \frac{19,10}{1,163 \times 10} = 1,642 \text{ m}^3/\text{h} \quad (30)$$

Navrhuji hydraulický vyrovnávač dynamických tlaku ELT – Ekotherm HVDT 24B [39]

TYP HVDT	MAX. PRŮTOK (m^3/hod)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	L (mm)	S (mm)	d (mm)	e (mm)
24B	1,8	100	300	65	89	485	169	5/4"	-
63B	2,5	110	380	80	108	600	208	6/4"	-
1B	4,0	110	400	100	108	600	208	2"	-
I	4,0	100	400	100	108	1050	400	57	1"
II	8,0	150	500	100	159	1200	400	76	1"
III	12,0	200	700	200	219	1550	500	89	1"
IV	20,0	200	700	200	219	1550	500	108	5/4"
V	30,0	250	900	200	273	1800	560	133	6/4"
VI	50,0	300	1000	200	324	1950	620	159	6/4"
VIa	80,0	400	1300	250	424	2400	750	219	2"
VII	100,0	450	1500	250	508	2650	800	219	2 1/2"

* HVDT 24B, 63B a 1B nemají stojny, jsou určeny k uchycení na zeď (součástí dodávky je nástěnná konzola) a mají vnější závit; povrchová úprava: vrchní bílá barva radiátorová.

Tab. 17 – Technické parametry HVDT 24B



Obr. 22 – Rozměry HVDT 24B

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.12

Návrh rozdělovače a sběrače

Student:

Bc .Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

Návrh rozdělovače a sběrače

Výkon pro otopná tělesa $Q_{OT} = 16,0 \text{ kW}$

Výkon pro ohřívač vzduchotechnika $Q_{VZD} = 3,1 \text{ kW}$

Výkon celkem $Q = 19,10 \text{ kW}$

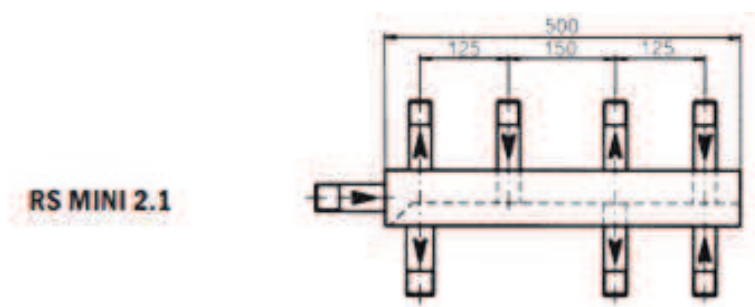
Hmotnostní průtok m [m^3/h] –

$$m = \frac{Q}{c \times \Delta t \times \rho} = \frac{19,10}{1,163 \times 10} = 1,642 \text{ m}^3/\text{h} \quad (30)$$

Navrhuji kombinovaný rozdělovač a sběrač ETL - Ekotherm RS MINI 2.1/modul 80 [39]

Maximální výkon 120 W

Maximální průtok 6 m^3/h



Obr. 23 – Schéma zapojení RS MINI 2.1

TYP RS	hrdla od zdroje	hrdla výstupní	MODUL	výška hrdel [mm]	počet výst. větví	celková délka [mm]	hmotnost [kg]
RS MINI 2.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	600	7
RS MINI 1.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	475	6
RS MINI 3.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	875	10,5
RS MINI 2.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	600	8
RS MINI 4.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	1150	14
RS MINI 2.2	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	750	9,5

Tab. 18 – Základní rozměry RS MINI

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.13

Návrh trojcestných směšovacích ventilů

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

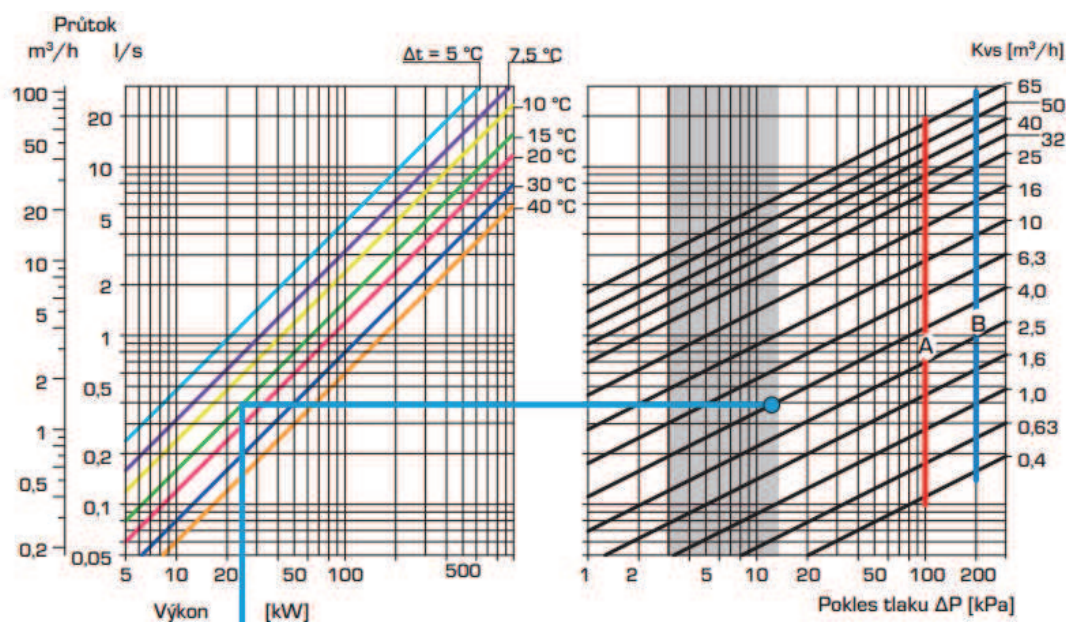
Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Větev A	– Průtok	0,86 m ³ /h
	- Výkon	10 kW
	- Hodnota k_{vs} odečtena z grafu	2,5 m ³ /h
Větev B	– Průtok	0,52 m ³ /h
	- Výkon	6 kW
	- Hodnota k_{vs} odečtena z grafu	1,6 m ³ /h
Větev C	– Průtok	0,27 m ³ /h
	- Výkon	3,1 kW
	- Hodnota k_{vs} odečtena z grafu	0,4 m ³ /h



Graf. 3 – Návrh směšovacího ventilu

Označení	DN	Kvs	Připojení	A	B	C	D	E	Hmotnost [kg]
VRG131	15	0,4	Rp 1/2"	36	72	32	50	36	0,40
		0,63							
		1							
		1,6							
		2,5							
		4							
	20	2,5	Rp 3/4"	36	72	32	50	36	0,43
		4							
		6,3							
	25	6,3	Rp 1"	41	82	34	52	41	0,70
		10							

Tab. 19 – Trojcestné směšovací ventily řady VRG131

Navrženy směšovací trojcestné DN15 ventily řady VRG131 od výrobce ESBE [41].

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.14

Návrh čerpadel

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

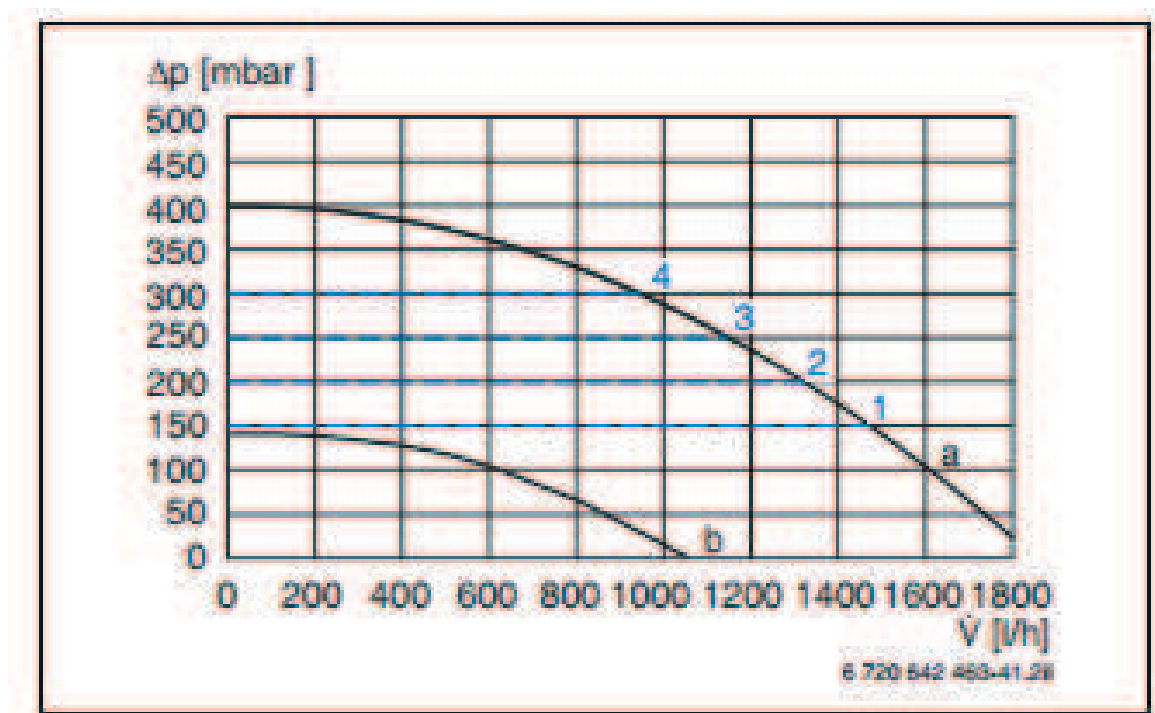
doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

Posouzení integrovaného čerpadla v kotli Logamax plus GB162-35

Minimální potřebný tlak na okruh Kotel – HVDT – 10000 Pa = 100,0 mbar

Průtok – 1643 l/hod



Graf. 4 – Zbytková dopravní výška integrovaného čerpadla

Nastavení čerpadla podle rozdílu tlaku – nastavení 1.

Návrh čerpadla okruhu A – čerpadlo 1




Název společnosti:

Vypracováno kým:

Telefon:

Datum:

11/13/2015

Pozice	Počet	Popis
	1	<p>ALPHA2 L 25-40 180</p>  <p>Výrobní č.: 95047562</p> <p>GRUNDFOS ALPHA2 L <i>Příští generace malých oběhových čerpadel s energetickým štítkem A</i></p> <p><i>ALPHA2 L je poslední člen výrobního programu vysoce jakostních oběhových čerpadel firmy Grundfos.</i></p> <p><i>Pořídíte-li si čerpadlo ALPHA2 L, můžete zapomenout na starosti s komplikovaným nastavováním vašeho čerpadla.</i></p> <p><i>ALPHA2 L je flexibilní, spolehlivé a ještě kompaktnější čerpadlo než kterékoliv jiné oběhové čerpadlo s energetickým štítkem A, jež je na trhu k dostání.</i></p> <p>Kompaktní konstrukce <i>Nové řešení konstrukce činí z čerpadla ALPHA2 L nejkompaktnější oběhové čerpadlo Grundfos, které můžete získat. Díky řídicí elektronice integrované v tělese čerpadla je nyní možná instalace i ve velmi stísněných prostorových podmínkách</i></p> <p>Energetický štítek A <i>Díky vestavěnému frekvenčním měniči, technologii s permanentními magnety a kompaktní konstrukci statoru se čerpadlo ALPHA2 L dostává na nejvyšší příčku systému energetického štítkování. Čerpadlo ALPHA2 L tak potřebuje ke svému provozu až o 80 % energie méně než oběhová čerpadla nesoucí energetický štítek D.</i></p> <p>ALPHA zástrčka <i>Vysoce ceněná a velmi populární ALPHA zástrčka je jedinou zástrčkou na trhu, která umožňuje unikátně jednoduché připojení napájecího kabelu bez nutnosti demontáže svorkovnice.</i></p> <p>Ovládání pomocí jednoho tlačítka <i>Uživatelsky přívětivý systém ovládání pomocí jednoho tlačítka umožňuje jednoduché nastavování parametru.</i></p> <p>Kapalina: Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C Teplota kapaliny: 60 °C Hustota: 983.2 kg/m³ Kinematická viskozita: 1 mm²/s</p> <p>Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 1128 l/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 1.101 m Teplotní třída TF: 110 Schval. značky na typovém štítku: VDE,GS,CE</p> <p>Materiály: Těleso čerpadla: Litina</p>



Název společnosti:

Vypracováno kým:

Telefon:

Datum:

11/13/2015

Pozice	Počet	Popis
		<p>EN-JL 1020 ASTM A48-25 B Compozit, PP</p> <p>Oběžné kolo:</p> <p>Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Max. provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2 PN pro potrubní přípojku: PN 10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm</p> <p>Elektrické údaje: Příkon - P1: 5 .. 22 W Max. spotřeba el. proudu: 0.05 .. 0.19 A Frekvence el. sítě: 50 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Krytí (IEC 34-5): IP42 Třída izolace (IEC 85): F</p>

GRUNDFOS

Název společnosti:

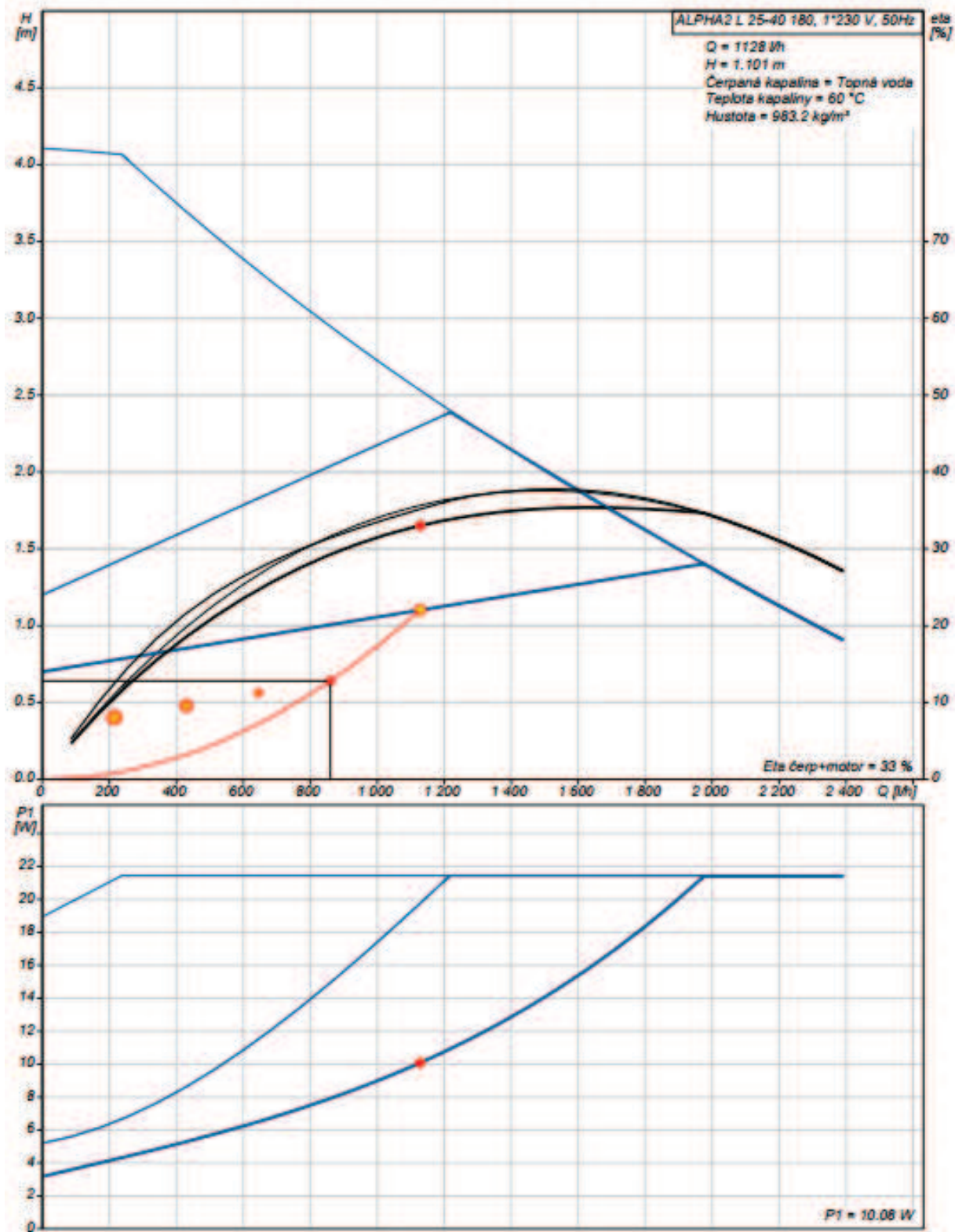
Vypracováno kým:

Telefon:

Datum:

11/13/2015

95047562 ALPHA2 L 25-40 180 50 Hz

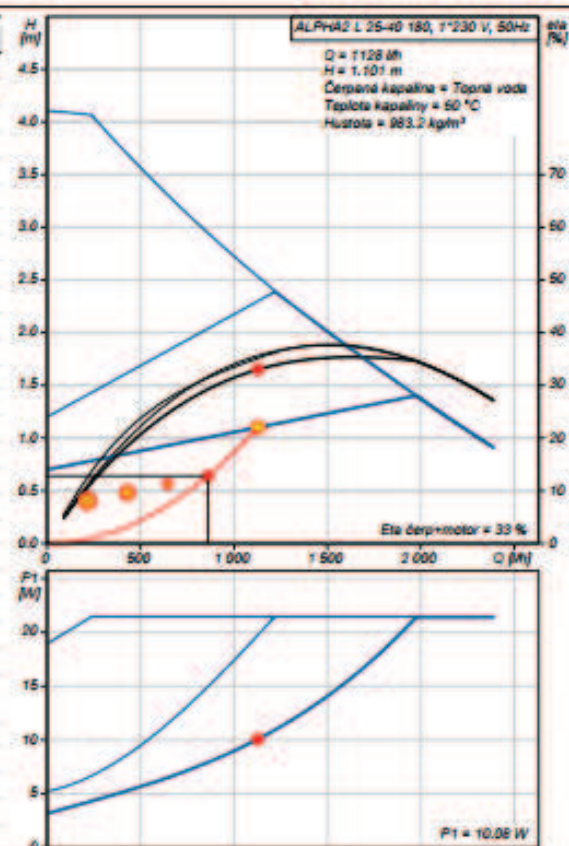




Název společnosti:
Vypracováno kým:
Telefon:

Datum: 11/13/2015

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA2 L 25-40 180
Číslo výrobku:	95047562
Pozice	
EAN kód:	5700311668573
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	1128 l/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	1.101 m
Max. dopravní výška:	40 dm
Teplotní třída TF:	110
Schvál. značky na typovém štítku:	VDE,GS,CE
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-JL 1020
	ASTM A48-25 B
Oběžné kolo:	Compozit, PP
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubií přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubií přípojku:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Teplota kapaliny:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	5 .. 22 W
Max. spotřeba el. proudu:	0.05 .. 0.19 A
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Krytí (IEC 34-5):	IP42
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.23
Čistá hmotnost:	2.1 kg
Hrubá hmotnost:	2.3 kg



Návrh čerpadla okruhu B – čerpadlo 2

			Název společnosti: Vypracováno kým: Telefon: Datum: 11/13/2015
Pozice	Počet	Popis	
	1	UPS 15-14 B PM DE  <p>Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku</p> <p>Výrobní č.: 98358985</p> <p>Čerpadlo se sférickým rotorem konstruované pro oběh teplé vody v rámci distribučního systému teplé vody. Čerpadlo je určeno pro instalaci v systémech se zpětným potrubím. V těchto instalacích čerpadlo okamžitě dodává horkou vodu po celé budově.</p> <p>Je vybaven vysoce efektivním jednofázovým motorem s 12pólovým permanentním magnetem s nízkou hlučností, jehož parametry odpovídají směrnici EMC. (elektromagnetická kompatibilita). Spotřeba energie čerpadla je snížena na 3 až 7 W.</p> <p>Těleso čerpadla je vyrobeno z mosazi, která má vysokou odolnost proti korozi a je schválena pro použití na pitnou vodu. Otáčky čerpadla lze změnit stisknutím tlačítka a nastavit požadovaný průtok v soustavě. Čerpadlo má tři pevné rychlostní křivky, které vyhovují různým uživatelským požadavkům.</p> <p>Z důvodu rychlé a snadné instalace je čerpadlo vybaveno uživatelsky přívětivou zásuvkou COMFORT PM. Čerpadlo je vybaveno izolačními kryty, které minimalizují tepelné ztráty do okolí.</p> <p>Kapalina: Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 95 °C Teplota kapaliny: 60 °C Hustota: 983.2 kg/m³ Kinematická viskozita: 1 mm²/s</p> <p>Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 358.2 l/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 0.253 m Teplotní třída TF: 95 Schval. značky na typovém štítku: VDE, GS, CE</p> <p>Materiály: Těleso čerpadla: Mosaz MS 68 Oběžné kolo: Korozivzdorná ocel, EPDM, PPO, PTFE, Grafit</p> <p>Instalace: Max. provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1/2 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 80 mm</p> <p>Elektrické údaje: Příkon pro otáčkový stupeň 3: 6 W Frekvence el. sítě: 50 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Proud - otáčky 3: 0.07 A Krytí (IEC 34-5): IP44 Třída izolace (IEC 85): F</p>	

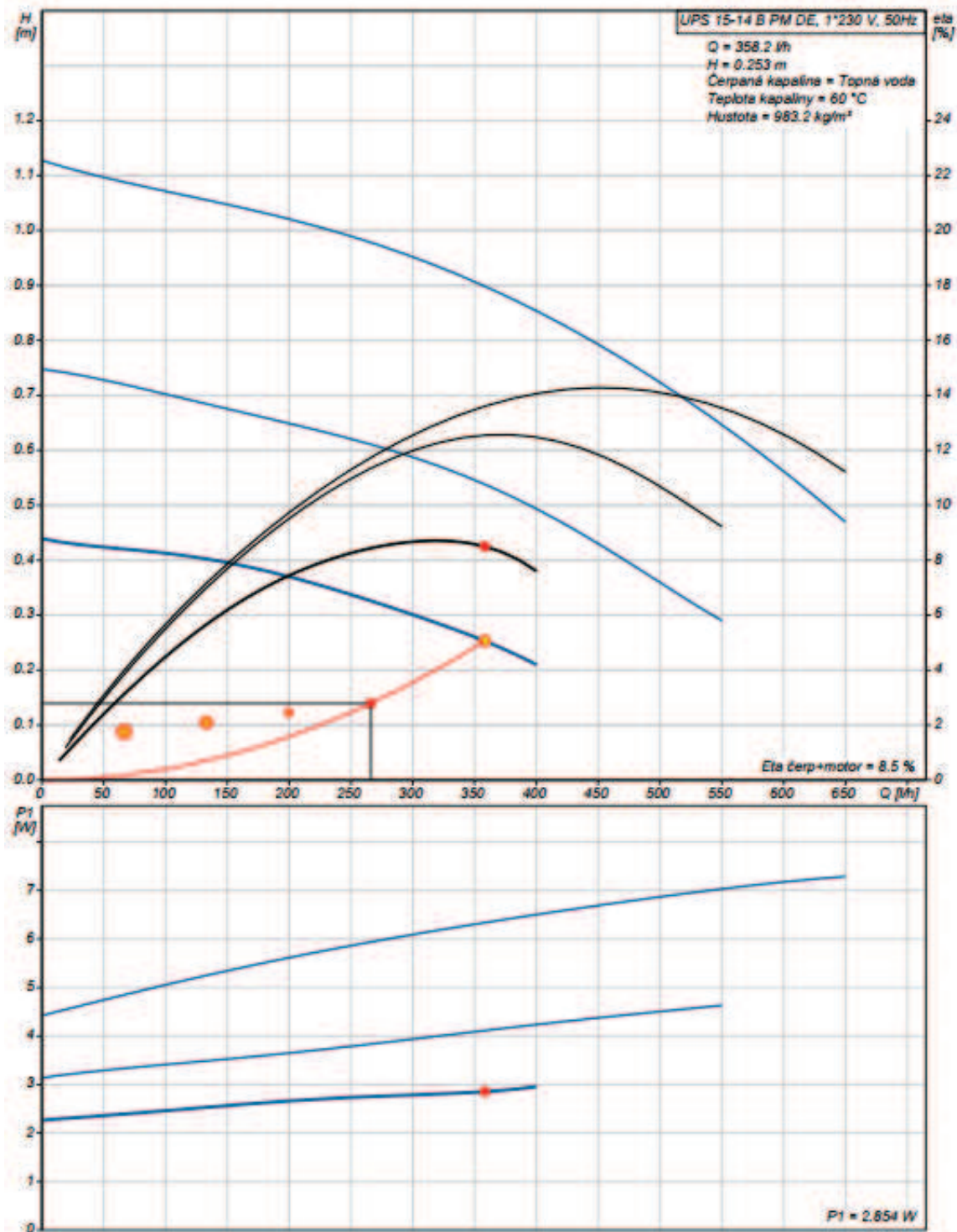


Název společnosti:
Vypracováno kým:
Telefon:

Datum:

11/13/2015

98358985 UPS 15-14 B PM DE 50 Hz





Název společnosti:

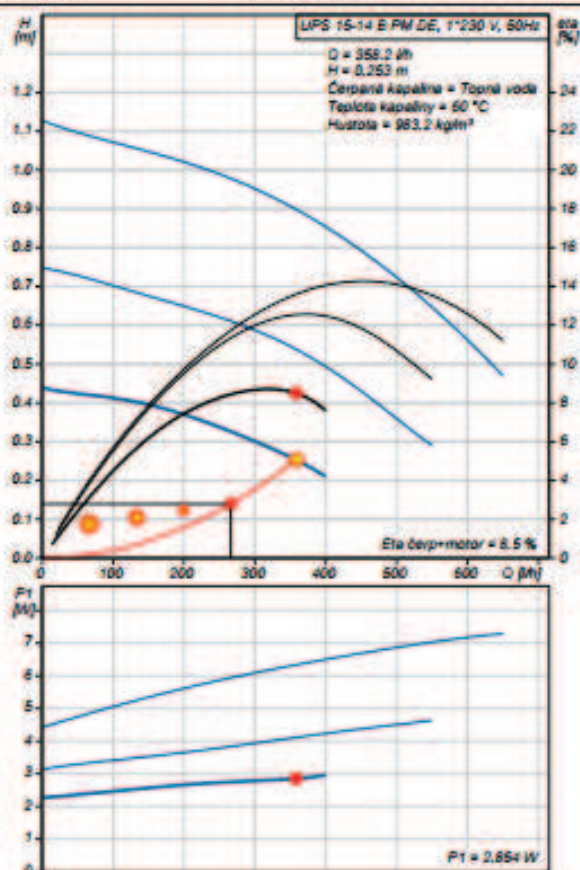
Vypracováno kým:

Telefon:

Datum:

11/13/2015

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	UPS 15-14 B PM DE
Číslo výrobku:	98358985
Pozice	
EAN kód:	5711493624875
Techn.:	
Počet otáček:	3
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	358.2 l/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	0.253 m
Max. dopravní výška:	14 dm
Teplotní třída TF:	95
Schvál. značky na typovém štítku:	VDE,GS,CE
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Mosaz MS 68
Oběžné kolo:	Korozivzdorná ocel, EPDM, PPO, PTFE, Grafit
Instalace:	
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1/2
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	80 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 95 °C
Teplota kapaliny:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m ³
Kinematická viskozita:	1 mm ² /s
Elektrické údaje:	
Příkon pro otáčkový stupeň 3:	6 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Proud - otáčky 3:	0.07 A
Krytí (IEC 34-5):	IP44
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	Impedanční chráněno
Jiné:	
Čistá hmotnost:	1 kg
Hrubá hmotnost:	1.12 kg
Převrtní objem:	0.003 m ³
Kód země:	D



Návrh čerpadla okruhu C – čerpadlo 3

GRUNDFOS

Název společnosti:

Vypracováno kým:

Telefon:

Datum:

11/13/2015

Pozice	Počet	Popis
	1	<p>UPS 15-14 B PM DE</p>  <p>Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku</p> <p>Výrobní č.: 98358985</p> <p>Čerpadlo se sférickým rotorem konstruované pro oběh teplé vody v rámci distribučního systému teplé vody. Čerpadlo je určeno pro instalaci v systémech se zpětným potrubím. V těchto instalacích čerpadlo okamžitě dodává horkou vodu po celé budově.</p> <p>Je vybaven vysoce efektivním jednofázovým motorem s 12pólovým permanentním magnetem s nízkou hlučností, jehož parametry odpovídají směrnici EMC. (elektromagnetická kompatibilita). Spotřeba energie čerpadla je snížena na 3 až 7 W.</p> <p>Těleso čerpadla je vyrobeno z mosazi, která má vysokou odolnost proti korozi a je schválena pro použití na pitnou vodu. Otáčky čerpadla lze změnit stisknutím tlačítka a nastavit požadovaný průtok v soustavě. Čerpadlo má tři pevné rychlostní křivky, které vyhovují různým uživatelským požadavkům.</p> <p>Z důvodu rychlé a snadné instalace je čerpadlo vybaveno uživatelsky přívětivou zásuvkou COMFORT PM. Čerpadlo je vybaveno izolačními kryty, které minimalizují tepelné ztráty do okolí.</p> <p>Kapalina: Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 95 °C Teplota kapaliny: 60 °C Hustota: 983.2 kg/m³ Kinematická viskozita: 1 mm²/s</p> <p>Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 533.4 l/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 0.673 m Teplotní třída TF: 95 Schval. značky na typovém štítku: VDE, GS, CE</p> <p>Materiály: Těleso čerpadla: Mosaz MS 68 Oběžné kolo: Korozi-vzdorná ocel, EPDM, PPO, PTFE, Grafit</p> <p>Instalace: Max. provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1/2 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 80 mm</p> <p>Elektrické údaje: Příkon pro otáčkový stupeň 3: 6 W Frekvence el. sítě: 50 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Proud - otáčky 3: 0.07 A Krytí (IEC 34-5): IP44 Třída izolace (IEC 85): F</p>

GRUNDFOS

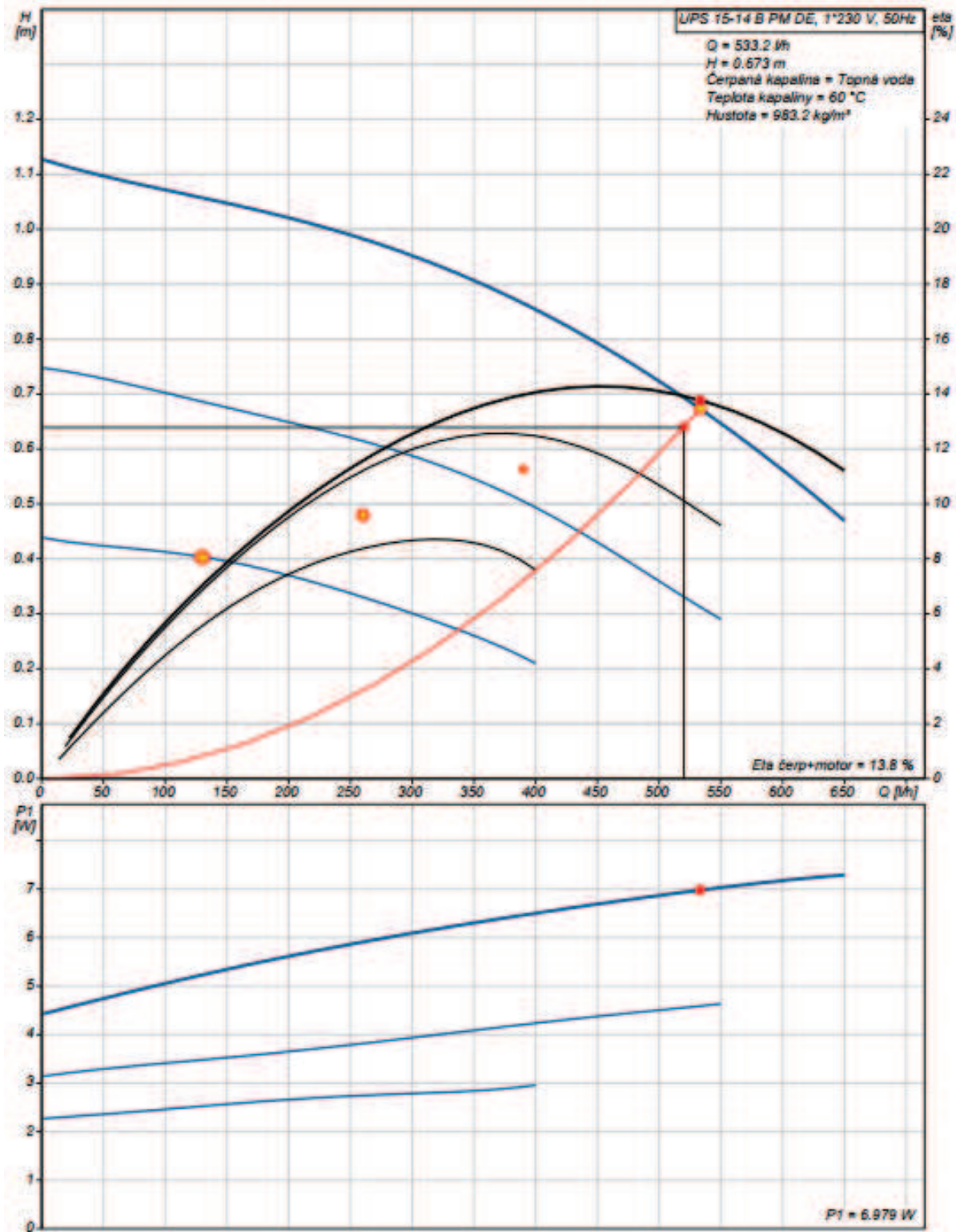
Název společnosti:

Vypracováno kým:

Telefon:

Datum:

11/13/2015

98358985 UPS 15-14 B PM DE 50 Hz



Název společnosti:

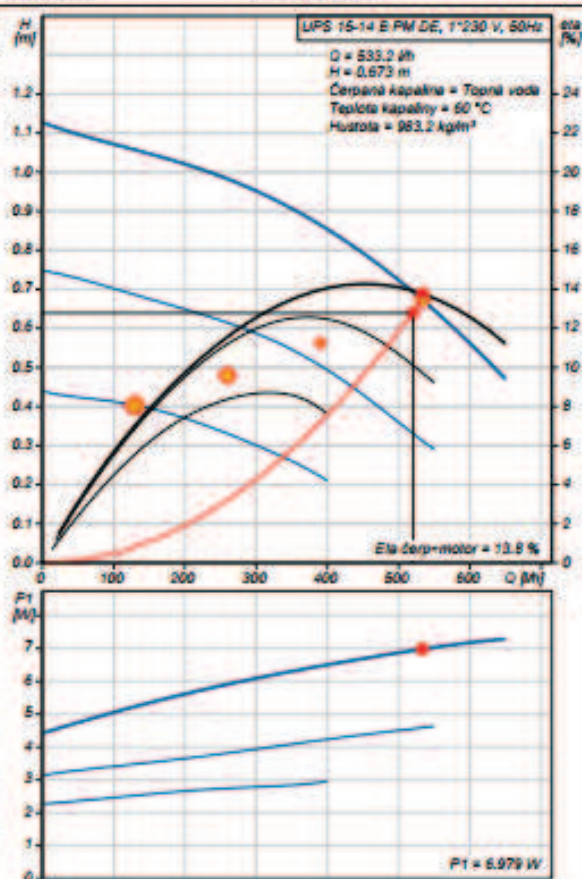
Vypracováno kým:

Telefon:

Datum:

11/13/2015

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	UPS 15-14 B PM DE
Číslo výrobku:	98358985
Pozice	
EAN kód:	5711493624875
Techn.:	
Počet otáček:	3
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	533.4 l/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	0.673 m
Max. dopravní výška:	14 dm
Teplotní třída TF:	95
Schvál. značky na typovém štítku:	VDE, GS, CE
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Mosaz MS 68
Oběžné kolo:	Korozivzdorná ocel, EPDM, PPO, PTFE, Grafit
Instalace:	
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1/2
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	80 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 ... 95 °C
Teplota kapaliny:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m ³
Kinematická viskozita:	1 mm ² /s
Elektrické údaje:	
Příkon pro otáčkový stupeň 3:	6 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Proud - otáčky 3:	0.07 A
Krytí (IEC 34-5):	IP44
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	Impedančně chráněno
Jiné:	
Čistá hmotnost:	1 kg
Hrubá hmotnost:	1.12 kg
Přepravní objem:	0.003 m ³
Kód země:	D



DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.15

Návrh expanzní nádoby

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výpočet expanzního objemu $V_e [m^3]$ –

$$V_e = 1,3 \times V_o \times n = 1,3 \times 0,284 \times 0,014 = 0,0051 m^3 \quad (31)$$

Kde V_o je objem vody v otopné soustavě $[m^3]$

n koeficient tepelné roztažnosti, $n = 0,014$ pro max. teplotu $55^\circ C$

Objem vody v otopné soustavě V_o –

Otopné tělesa			
Typ OT	Počet OT	Objem [l/m]	Objem OT [l]
10/300/600	1	1,9	1,14
10/500/700	1	2,7	1,89
10/600/600	1	3,1	1,86
10/600/1000	4	3,1	12,4
10/600/400	1	3,1	1,24
10/600/500	1	3,1	1,55
10/600/600	2	3,1	3,72
11/300/400	1	1,9	0,76
11/500/1000	5	2,7	13,5
11/500/700	1	2,7	1,89
11/600/400	1	3,1	1,24
11/600/700	1	3,1	2,17
11/600/800	1	3,1	2,48
11/600/900	1	3,1	2,79
21/500/1000	3	5,1	15,3
21/600/900	1	5,8	5,22
22/600/1000	1	5,8	5,8
33/500/800	1	7,6	6,08
33/600/500	1	8,7	4,35
33/600/800	1	8,7	6,96
KLTM 1500/750	8	11,2	89,6
Potrubí			
Rozměr	Délka	Objem [l/m]	Objem potrubí[l]
15x1	214,4	0,133	28,52
18x1	96,6	0,201	19,42
22x1	55,2	0,314	17,33
28x1,5	48,2	0,491	23,67
Zařízení			
Kotel		Objem [l]	3,5
Zásobníkový ohříváč		Objem [l]	5,4
Ohříváč vzduchotechnika		Objem [l]	1,3
HVDT		Objem [l]	2,89
Rozdělovač a sběrač		Objem [l]	1,5
Objem celkem			284

Tab. 20 – Objem vody v soustavě

Minimální provozní přetlak –

$$P_{d,dov} \geq 1,1 \times h \times \rho \times g = 1,1 \times 4,2 \times 1000 \times 9,81 = 45322 \text{ Pa} = 45,322 \text{ kPa} \quad (32)$$

Zvolen provozní přetlak 100 kPa

Maximální provozní přetlak –

$$\begin{aligned} P_{h,dov} &\leq p_k - (h_{mr} \times \rho \times g) = 300000 - (1,2 \times 1000 \times 9,81) = 388228 \text{ Pa} \\ &= 288,228 \text{ kPa} \end{aligned} \quad (33)$$

Zvolen provozní přetlak 250 kPa

Předběžný objem expanzní nádoby –

$$V_{ep} = \frac{V_e \times (P_{h,dov} + 100)}{(P_{h,dov} - P_{d,dov})} = \frac{0,0051 \times (250 + 100)}{(250 - 100)} = 0,0119 \text{ m}^3 \quad (34)$$

Integrovaná expanzní nádoba o objemu 12l vyhovuje. Není potřeba navrhovat další expanzní nádobu.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.16

Návrh pojistného ventilu

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

Návrh pojistného ventilu

Výkon kotle $Q_p = 35 \text{ kW}$

Otevírací přetlak ventilu 300 kPa

Výtokový součinitel $\alpha_v = 0,444$

Konstanta závislá na stavu syté vodní páry při přetlaku $300 \text{ kPa} = K = 1,26 \text{ kW/mm}^2$

Průřez sedla pojistného ventilu $A_o [\text{mm}^2]$ –

$$A_o = \frac{Q_p}{\alpha_v \times K} = \frac{35}{0,444 \times 1,26} = 62,56 \text{ mm}^2 \quad (35)$$

Ideální průměr sedla pojistného ventilu $d_i [\text{mm}]$ –

$$d_i = 2 \times \left(\frac{A_o}{\pi}\right)^{0,5} = 2 \times \left(\frac{62,56}{3,14}\right)^{0,5} = 8,93 \text{ mm} \quad (36)$$

Skutečný průměr sedla pojistného ventilu $d_o [\text{mm}]$ –

a – součinitel zvětšení sedla $= 1,56$

$$d_o = a \times d_i = 1,56 \times 8,93 = 13,93 \text{ mm} \quad (37)$$

Navržen DN15

Vnitřní průměr pojistného potrubí $d_p [\text{mm}]$ –

$$d_p = 15 + 1,4 \times Q_p^{0,5} = 15 + 1,4 \times 35^{0,5} = 23,28 \text{ mm} \quad (38)$$

Navrženo potrubí DN25

Integrovaný pojistný ventil v kotli vyhovuje.

Pojistný ventil integrovaný v kotli typ TUV SV 760H 50.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.17

Návrh dilatace potrubí

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

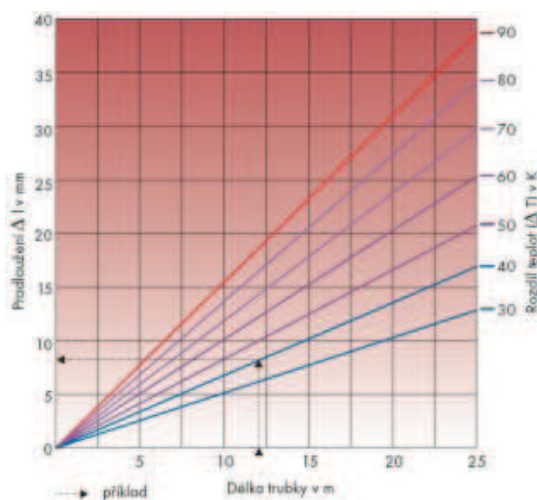
Návrh dilatace potrubí

Potrubí bude kompenzováno přednostně v místech změn trasy potrubí. Nutné jde dbát na to, aby úchyty měly dostatečnou vzdálenost L_p od oblouku. Minimální vzdálenost uchycení před obloukem je závislá na velikosti prodloužení Δl trubky a na průměru trubky d .

Vnější průměr trubky d [mm]	Prodloužení trubky Δl [mm]			
	5 mm	10 mm	15 mm	20 mm
	Minimální délka ramene L_p [mm]			
12	475	670	820	950
15	530	750	920	1060
18	580	820	1000	1160
22	640	910	1110	1280
28	725	1025	1250	1450
35	810	1145	1400	1620
42	890	1250	1540	1780
54	1010	1420	1740	2010
64	1095	1549	1897	2191

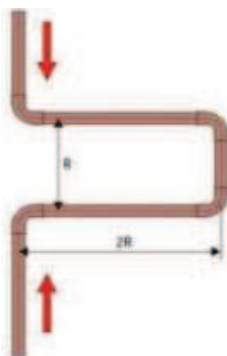
Tab. 21 - Minimální délka ramene

Prodloužení měděné trubky Δl pro rozdíl teplot studené a teplé trubky a pro délku lze odečíst z následujícího grafu -



Graf. 5 - Prodloužení měděné trubky

V úsecích delších než 10 m bude osazen U- kompenzátor, velikost se zvolí dle Tab. XX – Velikost U - kompenzátoru. Umístění bude provedeno v místech dle výkresové dokumentace.



Vnější průměr trubky d (mm)	Prodloužení trubky Δl (mm)							
	12	25	38	50	75	100	125	150
	Charakteristický rozměr kompenzátoru R (mm)							
12	195	281	347	398	488	562	627	691
15	218	315	387	445	548	649	709	772
18	240	350	430	495	600	700	785	850
22	263	382	468	540	660	764	850	930
28	299	431	522	609	746	869	960	1056
35	333	479	593	681	832	960	1072	1185
42	366	528	647	744	912	1055	1178	1287
54	414	599	736	845	1037	1194	1333	1463
64	450	650	801	919	1126	1300	1453	1592

Tab. 22 - Velikost U - kompenzátoru

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.18

Návrh izolace potrubí

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Materiál izolace – Rockwool PIPO ALS - součinitel tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,037 \text{ W/m.K}$.

Materiál potrubí – Měď – součinitel tepelné vodivosti $\lambda_m = 372 \text{ w/m.K}$

Návrhové hodnoty – Teplota média $55 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Teplota okolí $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Relativní vlhkost 55%

Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $10 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Návrh tloušťky izolace					
Rozměr potrubí	Tloušťka izolace [mm]	Povrchová teplota izolovaného potrubí[$^{\circ}\text{C}$]	Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí[W/m.K]	Maximální součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí [W/m.K]	Posouzení
15x1	25	22,5	0,147	0,15	VYHOVUJE
18x1	25	22,1	0,49	0,15	VYHOVUJE
22x1	30	22,2	0,165	0,18	VYHOVUJE
28x1,5	40	21,7	0,164	0,18	VYHOVUJE

Tab. 23 - Návrh tloušťky izolace

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.19

Výpočet množství odpadního vzduchu

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

Do místnosti 113 Restaurace je přiváděn čerstvý vzduch o hodnotě 1540 m³/hod. Množství odpadního vzduchu je 1540 m³/hod. Jedná se o rovnotlaké větrání. Množství čerstvého vzduchu vychází z požadavků, kde je standardní dávka vzduchu 35 m³/hod/osoba. Připočítávají se i zaměstnanci, kde je standardní dávka vzduchu 70 m³/hod/osoba.

Počet zákazníku restaurace – 40 osob

Počet zaměstnanců - 2 osoby

Výpočet přiváděného vzduchu V_p je tedy -

$$V_p = 40 \times 35 + 2 \times 70 = 1540 \text{ m}^3/\text{hod} \quad (39)$$

Doporučená násobnost výměna vzduchu v restauraci $n = 3 - 10$ [-/hod]

$$n = \frac{O}{V} = \frac{1540}{283} = 5,44 \text{ -/hod} \quad (40)$$

Výpočet teploty za rekuperátorem –

Účinnost rekuperátoru $\eta = 82 \%$

Teplota venkovního vzduchu $t_e = -12 \text{ }^\circ\text{C}$

Teplota vzduchu před rekuperátorem $t_i = 21 \text{ }^\circ\text{C}$

Teplota za rekuperátorem

$$t_e' = \eta \times (t_i - t_e) + t_e = 0,82 \times (21 - (-12)) + (-12) = 15,06 \text{ }^\circ\text{C} \quad (41)$$

Výpočet potřebného výkonu pro systém nuceného větrání –

Množství přiváděného vzduchu $V_p = 1540 \text{ m}^3/\text{hod}$

Měrná tepelná kapacita vzduchu $c = 1,010 \text{ kJ/kg.K}$

Hustota vzduchu $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$

Teplota přiváděného vzduchu $t_i = 21 \text{ }^\circ\text{C}$

Teplota za rekuperátorem $t_e' = 15,06 \text{ }^\circ\text{C}$

Výkon Q_{vzd} –

$$Q_{vzd} = V_p \times c \times \rho \times \Delta t = \frac{1540}{3600} \times 1,010 \times 1,2 \times (21 - 15,06) = 3,1 \text{ kW} \quad (42)$$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.20

Návrh distribučních elementů

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

Distribučními elementy jsou navrženy talířové ventily od firmy Mandik [36]. Ventily jsou určeny jako koncové element vzduchotechniky určené pro distribuci a odvod vzduchu ve větraných prostorech. Ventily umožňují plynulou regulaci přiváděného a odváděného vzduchu nastavením talířů ventilů nastavením polohy s. Instalují se do podhledu. Umožňují distribuovat vzduch o průtoku 20 až 250 m³/h.

V projektu byly použity –

- přívodní ventily TVPM velikosti 200 mm / nastavení polohy s

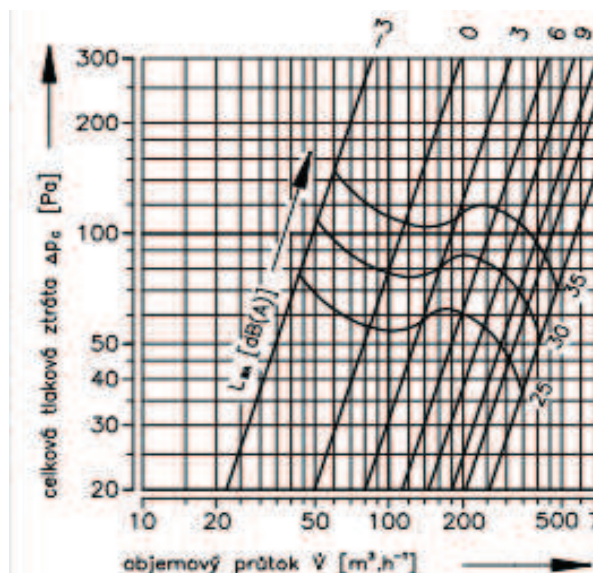
poloha nastavení – 20 až -3

- odvodní ventily TVOM velikosti 200 / nastavení polohy s

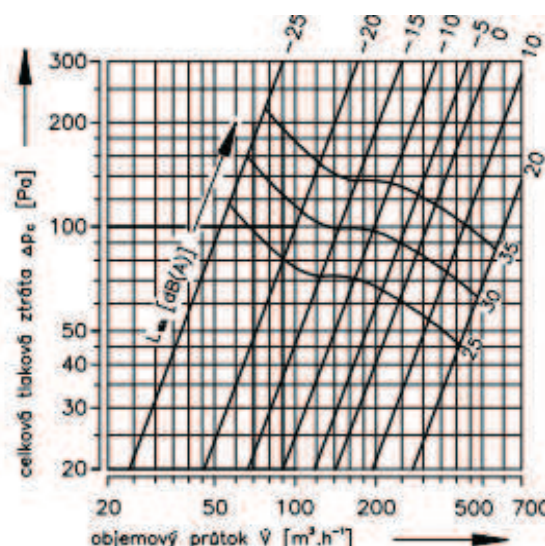
poloha nastavení – 20 až -25



Obr. 24 – Přívodní talířová vyústka



Graf. 6 – Tlaková ztráta TVPM 200



Graf. 7 – Tlaková ztráta TVOM 200

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.21

Návrh regulačních klapek

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

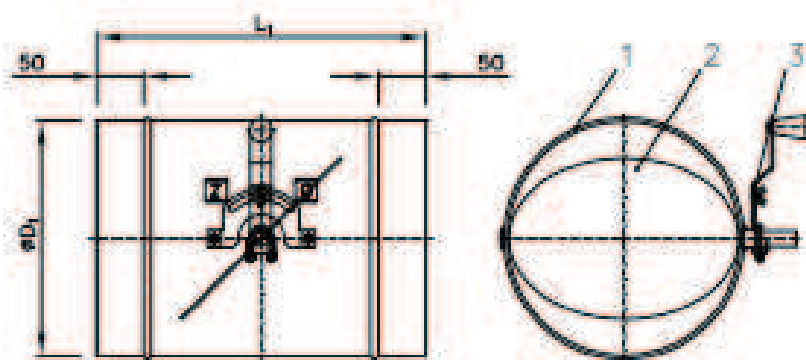
Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

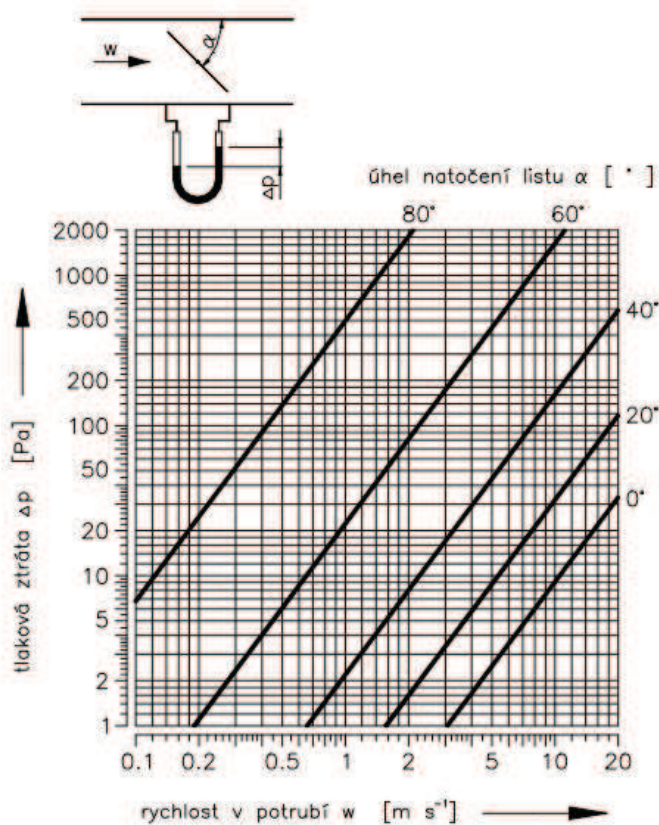
Ostrava 2015

Navržena regulační kruhová klapka od firmy Mandík [36], která slouží k regulaci průtoku vzduchu v kruhovém potrubí pomocí škrcením průřezu. Klapka není vzduchotěsná. Ovládání je ruční. Materiál klapky je pozinkovaný plech. Klapka je opatřena přírubou pro připojení na SPIRO potrubí.

V projektu jsou navrženy regulační klapky RKKTM o průměru 200 mm. Délka klapky je 300 mm. Úhly natočení jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci a v příloze č.23 – Návrh dimenzace potrubí vzduchotechniky.



Obr. 25 – Regulační klapka



Obr. 26 – Tlaková ztráta RKKTM

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.22

Návrh digestoře

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

Technická zpráva
Zakázka:
Výpočet proveden s využitím návrhového programu firmy ATREA s.r.o.

1 - Digestoř 1

Typ: STANDARD-S 1500 x 1000 mm, specifikace viz následující strana

Instalované spotřebiče

Pozice, název	Výrobce Model	Příkon [kW]	Způsob odsáv.	Počet [ks]	Příkon celkem [kW]	Citelné teplo [W]	Vlhkost [g/h]
1 - Sporák - elektrický	Alba Hořovice SE 40 A	14.00	1	1	14.00	2800	1652

Způsob odsávání: 1 - pod digestoří, 2 - z prostoru přes digestoř, 3 - z prostoru

Vypočtený průtok vzduchu podle směrnice VDI 2052

Skupina pod digestoří	1156 m3/h
Mimo digestoř (z prostoru)	116 m3/h
Mimo digestoř (přímo do potrubí)	0 m3/h
Celkem	1272 m3/h

Přívod vzduchu potrubím	1272 m3/h
Celkem	1272 m3/h

Zadané ventilátory: (program nekontroluje dimenzování ventilátorů)

Přívod	Odtah
Typ:	SVF 7000
Výrobce:	Atrea s.r.o.
Dodavatel:	Atrea s.r.o.
Napětí:	400 V
jmenovitý proud:	
Příkon:	2.80 kW
Krytí:	IP 54
Způsob regulace:	B - napětově regulovatelný
Termokontakt:	vyvedený na svorkovnici
Poznámka:	

Návrh regulace:

Rozvodnice:	RG-1-400V-B-2.8
ovládací panel:	OP
Mikroprocesový modul:	SM1 STANDARD, vestavěný v digestoři
	umístění: shora vlevo
Schéma zapojení elektro:	viz příloha

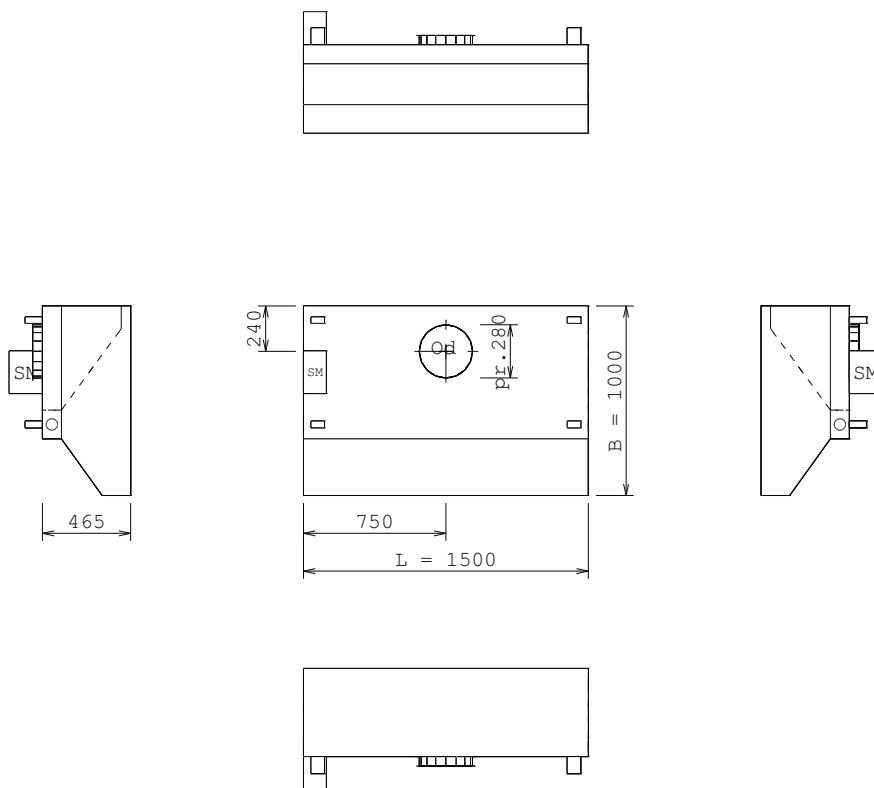
Technická zpráva

Zakázka:

Výpočet proveden s využitím návrhového programu firmy ATREA s.r.o.

1 - Digestoř 1

Typ: **STANDARD-S 1500 x 1000 mm**



Připojovací hrdla

Velikost:

Rychlost vzduchu:

Přívod

Odtah

1 x průměr 280 mm

5.7 m/s

Celková tlaková ztráta

Přívod

Odtah

70 Pa

Hmotnost digestoře:

48 kg

Počet závěsů:

4 ks

Příslušenství

Tukové filtry :

STANDARD - 400x400 mm

počet: **2 ks**, jednotkový průtok filtrem: **580 m3/h/ks**

Osvětlení:

1 ks zářivkového osvětlení, celkový příkon: **36 W, 230 V**

Regulace:

Mikroprocesový modul:

SM1 STANDARD, vestavěný v digestoři

Ostatní:

návod k obsluze a údržbě

čistící sada

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.23

Návrh dimenzace potrubí vzduchotechniky

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Přívod

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
1	154	0,043	1,70	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,189
2	308	0,086	1,50	3,0	0,191	0,191	0,200	2,723	0,02	0,445	0,667
3	462	0,128	2,55	3,0	0,233	0,233	0,250	2,614	0,02	0,328	0,837
4	616	0,171	1,50	3,0	0,269	0,269	0,250	3,486	0,02	0,583	0,875
5	770	0,214	1,50	3,0	0,301	0,301	0,280	3,474	0,02	0,517	0,776
6	924	0,257	1,50	3,0	0,330	0,330	0,315	3,294	0,02	0,413	0,620
7	1078	0,299	1,50	3,5	0,330	0,330	0,316	3,830	0,02	0,558	0,837
8	1232	0,342	1,50	4,0	0,330	0,330	0,355	3,457	0,02	0,404	0,606
9	1386	0,385	1,50	4,5	0,330	0,330	0,355	3,890	0,02	0,511	0,767
10	1540	0,428	15,60	5,0	0,330	0,330	0,355	4,322	0,02	0,631	9,850

Výpočet tlakové ztráty pro čtvercové potrubí - Přívod

Úsek	V	V	L	Rozměr a	Rozměr b	S	dekv	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
11	1540	0,428	1,20	0,5	0,500	0,250	0,500	1,711	0,02	0,070	0,084

Tlaková ztráta pro navrnutí venilá

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Přívod vedlejší úseky

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
12	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Přívod vedlejší úseky

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
13	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Přívod vedlejší úseky

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
14	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Přívod vedlejší úseky

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
15	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Přívod vedlejší úseky

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
16	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Přívod vedlejší úseky

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
17	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Přívod vedlejší úseky

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
18	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039

Osazena regulační klapka, ú

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Přívod vedlejší úseky

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
19	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039

Osazena regulační klapka, ú

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Přívod vedlejší úseky

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
20	154	0.043	0.35	1.0	0.233	0.233	0.200	1.362	0.02	0.111	0.039

Osazena regulační klapka, ú

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Odvod

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
1	154	0,043	1,70	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,189
2	308	0,086	1,50	3,0	0,191	0,191	0,200	2,723	0,02	0,445	0,667
3	462	0,128	1,50	3,0	0,233	0,233	0,250	2,614	0,02	0,328	0,492
4	616	0,171	1,50	3,0	0,269	0,269	0,250	3,486	0,02	0,583	0,875
5	770	0,214	1,50	3,0	0,301	0,301	0,280	3,474	0,02	0,517	0,776
6	924	0,257	1,50	3,0	0,330	0,330	0,315	3,294	0,02	0,413	0,620
7	1078	0,299	0,93	4,0	0,309	0,309	0,316	3,830	0,02	0,558	0,519
8	1540	0,428	9,90	5,0	0,330	0,330	0,355	4,322	0,02	0,631	6,251

Výpočet tlakové ztráty pro čtvercové potrubí - Odvod

Úsek	V	V	L	Rozměr a	Rozměr b	S	dekv	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
9	1540	0,428	13,50	0,5	0,500	0,250	0,500	1,711	0,02	0,070	0,949

Tlaková ztráta pro navrhnutí

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Odvod vedlejší úseky											
Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
10	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039
Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Odvod vedlejší úseky											
Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
11	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039
Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Odvod vedlejší úseky											
Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
12	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039
Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Odvod vedlejší úseky											
Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
13	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039
Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Odvod vedlejší úseky											
Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
14	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Odvod vedlejší úseky

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
15	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Přívod vedlejší úseky

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
16	154	0,043	1,85	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,206
17	308	0,086	0,50	2,0	0,233	0,233	0,200	2,723	0,02	0,445	0,222
18	462	0,128	1,70	2,0	0,286	0,286	0,250	2,614	0,02	0,328	0,558

Osazena regulační klapka, ú

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Přívod vedlejší úseky

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
19	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039

Osazena regulační klapka, ú

Výpočet tlakové ztráty pro kruhové potrubí - Přívod vedlejší úseky

Úsek	V	V	L	Wpřed	dpřed	S	dskut	Wsk	λ	R	R*L
[-]	[m3/h]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]
20	154	0,043	0,35	1,0	0,233	0,233	0,200	1,362	0,02	0,111	0,039

Osazena regulační klapka, ú

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.24

Návrh vzduchotechnické jednotky

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

Název projektu

Restaurace

Technická specifikace zařízení

Číslo zařízení	Název zařízení	Určení jednotky	Strana
01	Restaurace	Standardní prostředí	2

ID nabídky Vypracoval

Projekt vytvořen:
Tisk:

NEREGISTROVANÁ KOPIE / Neoprávněné užití programu - NEREGISTROVANÁ KOPIE / N
22.10.2015,13:46
29.11.2015,11:30

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Restaurace
01 / Restaurace
Standardní prostředí

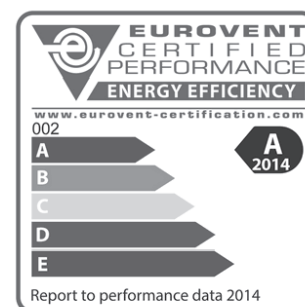


STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 04	
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)	
Hmotnost (+/-10%)	619 kg	
Umístění jednotky	Vnitřní	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	1540 m³/h	1540 m³/h
Externí tlaková rezerva	247 Pa	256 Pa
Rychlost v průřezu	1.56 m/s	1.56 m/s
Příkon ventilátorů	0.49 kW	0.40 kW
1. stupeň filtrace	M5	M5
2. stupeň filtrace	M5	-
SFP _i	1145 W.m ⁻³ .s	925 W.m ⁻³ .s

Model box AMXP3



Parametry pláště dle EN1886

Celkový příkon jednotky	0.98 kW	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájecí napětí	1×230V+N+PE 50Hz	Netěsnost skříně	L2(M)
Celkový proud I _{max}	31 A	Termická izolace	T3(M)
		Faktor tepelných mostů	TB3(M)
SFP _{AHU}	2070 W.m ⁻³ .s	Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-12.0 → 15.0 °C	82 %	
Ohřev	15.0 → 21.0 °C	3.1 kW	55/43 °C, Voda, 1.0 kPa, 0.22 m³/h

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

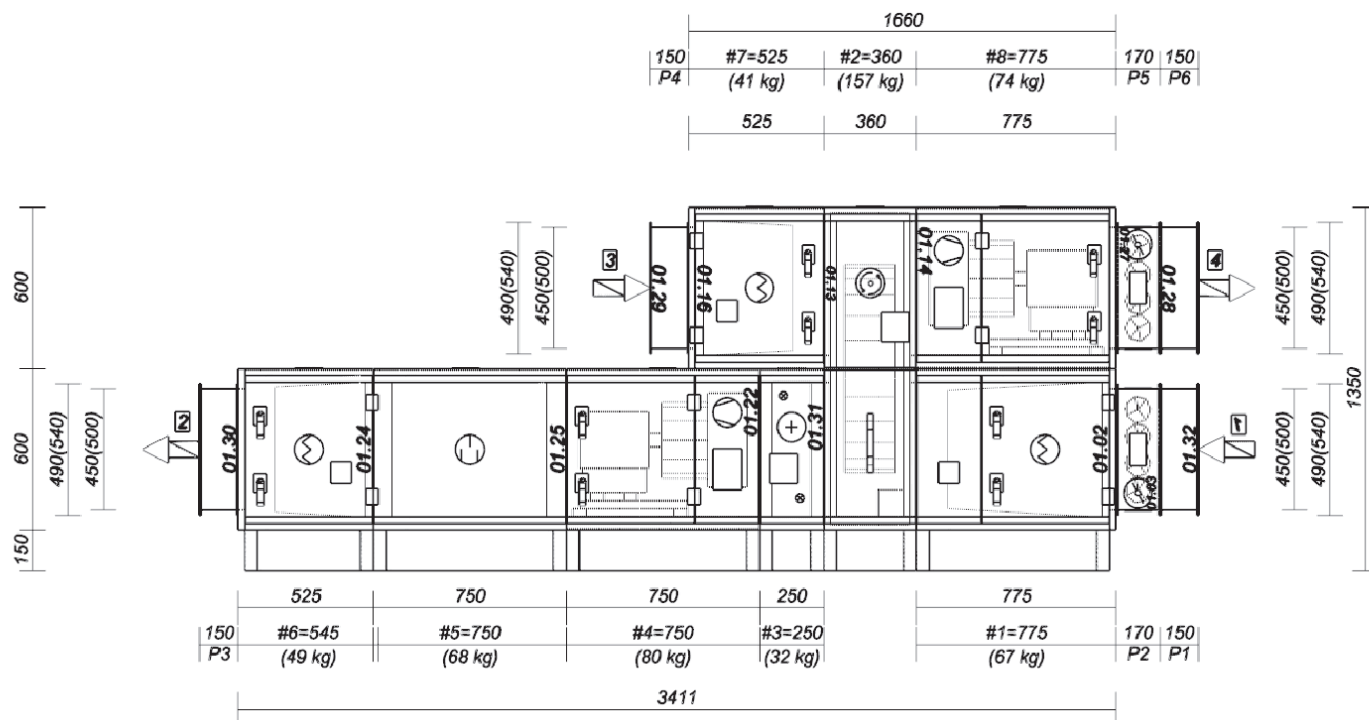
Hlukové parametry zařízení

L _{wa} [dB(A)]	**	Přívod	Odvod	
Vstup		70.7	70.3	
Výstup		64.6	77.0	
Okolí		54.7	52.6	** Celková hladina akustického výkonu

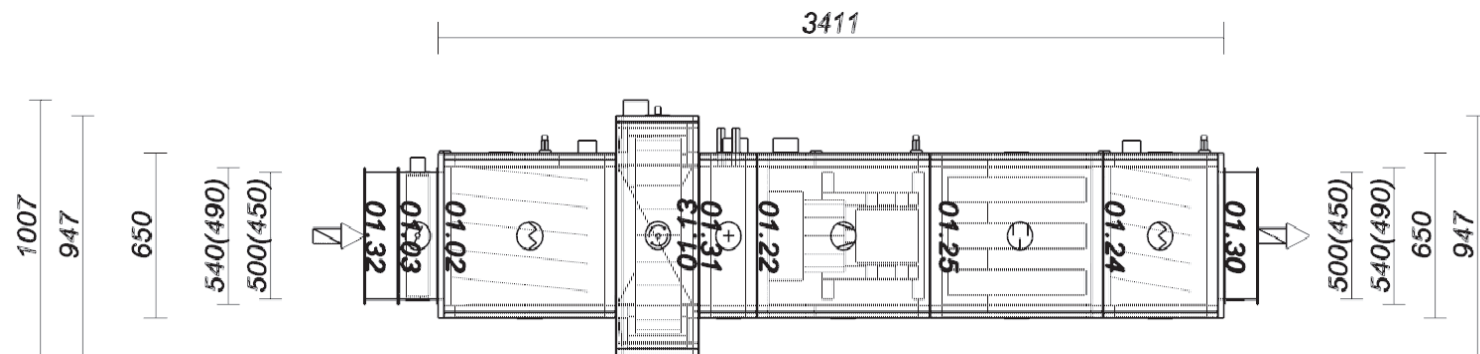
GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

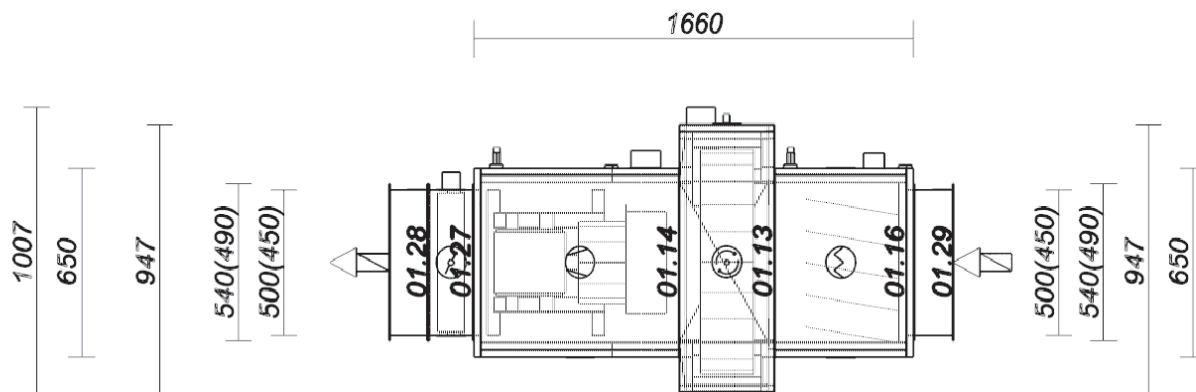
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přírodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Půdorys přírodní větve



Půdorys odtahové větve



DETAILNÍ HLUKOVÉ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

	LwAokt* [dB]								LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	38.4	52.9	63.1	68.1	63.8	58.0	51.4	43.9	70.7
Přívod - výtlak	39.4	52.9	62.1	60.1	43.8	39.0	43.4	42.9	64.6
Přívod - okolí	36.4	41.8	51.0	49.1	46.1	42.8	39.1	28.7	54.7
Odvod - sání	36.6	51.1	62.1	67.0	64.6	58.7	53.2	45.6	70.3
Odvod - výtlak	41.6	56.1	67.1	73.0	71.6	68.7	64.2	57.6	77.0
Odvod - okolí	34.6	40.0	49.0	47.0	43.9	40.5	36.9	26.4	52.6

* Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech

** Celková hladina akustického výkonu

DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

01.32 Tlumič vložka		Přívod	DV 500-450
Kód	VDV015045		
Nominální průtok vzduchu	1540 m³/h		
01.03 Klapka		Přívod	LK 500-450
Kód	VLK015045		
Nominální průtok vzduchu	1540 m³/h		
Tlaková ztráta	1 Pa		
Plocha klapek	0.23 m²		

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LM 230A, Kód: XPSESL23-, Počet: 1

01.02 Filtr		Přívod	XPNH 04/5
Kód	XPNH004-S005S		
Servisní přístup	Zleva		
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech		
Nominální průtok vzduchu	1540 m³/h		
Tlaková ztráta	112 Pa		
Třída filtrace	M5		
Typ filtru	Kapsový		
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	25 / 200 Pa		

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 04/P, Kód: XPKO004RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 6 Pa
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPKO004RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- | | |
|---|--------------------|
| Kód AX | 11Z50041864 |
| Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) | 535x495x600 mm |
| Třída filtrace | M5 |
| Počet kapes v jedné vložce | 5 ks |
| Počet vložek v jedné filtrační vestavbě | 1 ks |

01.13 Rotační rekuperátor	Přívod/Odvod	XPXR 04/0		
Kód	XPXR004RS0L02T10FRA		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	1540 / 1540 m ³ /h	Teplota / Vlhkost - Přívod		
Tlaková ztráta	94 / 102 Pa	Vstup	-12.0 °C / 95 %	30.0 °C / 37 %
Rychlost v průřezu	1.7 / 1.9 m/s	Výstup	15.0 °C / 44 %	30.0 °C / 37 %
Typ výměníku	Teplotní	Teplota / Vlhkost - Odvod		
Výška vlny / šířka rotoru	1,9 / 200 mm	Vstup	21.0 °C / 45 %	28.0 °C / 65 %
Průměr vnější	770 mm	Výstup	-1.5 °C / 100 %	28.0 °C / 65 %
Motor				
Napájecí napětí	3NPE 400 V, 50 Hz	Teplotní účinnost	82 %	
Výkon	90 W	Výkon		
Proud max.	6.10 A	Celkový výkon	17.8 kW	
Napájecí napětí regulátoru	1NPE 230 V, 50 Hz	Citelný výkon	13.5 kW	
		Vázaný výkon	4.4 kW	

Příslušenství vestavěné

- Snímač namrzání NS 120, Kód: XPNS120N, Počet: 1

01.31 Vodní ohřivač	Přívod	XPNC 04/FR		
Kód	XPNC004-S0F		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	1540 m ³ /h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	11 Pa	Vstup	15.0 °C / 44 %	30.0 °C / 37 %
Rychlost v průřezu	2.5 m/s	Výstup	21.0 °C / 30 %	30.0 °C / 37 %
Teplonosné medium	Voda			
Počet řad	2	Teplotní spád	55 / 43 °C	
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	10.0 mm	Výkon	3.1 kW	
Materiál				
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium		
Materiál lamel	Al	Průtok	0.22 m ³ /h	
Připojení		Tlaková ztráta	1.0 kPa	
Průměr připojení	1 "			
Typ	A.32.CU.20.AL.12.02.0415.A0.W.X.X.002.024.R 1" L			

Příslušenství vestavěné

- Protimrazové čidlo NS 130 R, Kód: XPNS130R, Počet: 1
- Doplňková protimrazová ochrana CAP 3M, Kód: XPNSCAP3, Počet: 1

01.22 Ventilátor	Přívod	XPVP 280-0,75/53-J2 (IE1)		
Kód	XPVP004-S028O-AS2-07Z1			
Nominální průtok vzduchu	1540 m ³ /h			
Statický tlak	608 Pa			
Otáčky	2458 1/min			
Výkon ventilátoru	0.36 kW			
Účinnost	74 %			
Elektrický příkon	0.49 kW			
Specifický výkon ventilátoru	1145 W.m ⁻³ .s			
Rychlost v průřezu	1.56 m/s			
Pracovní frekvence	42 Hz			
Převod	Přímý			
Motor				
Třída účinnosti motoru	IE1			
Výkon motoru nom.	750 W			
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz			
Proud max.	11.60 A			
Počet pólů	2			
Jištění	Termokontakty			

ID nabídky
Projekt [01] Restaurace
Číslo / Název zařízení 01 / Restaurace
Určení jednotky Standardní prostředí



01.25 Tlumič hluku	Přívod	XPPO 04/N
Kód	XPPO004RS0-N	
Nominální průtok vzduchu	1540 m³/h	
Tlaková ztráta	3 Pa	

01.24 Filtr	Přívod	XPNH 04/5 (K)
Kód	XPNH004-S0K5S	
Servisní přístup	Zleva	
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech	
Nominální průtok vzduchu	1540 m³/h	
Tlaková ztráta	128 Pa	
Třída filtrace	M5	
Typ filtru	Kapsový	
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	56 / 200 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 04/P, Kód: XPKO004RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 6 Pa
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPKO004RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX11Z50903011
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka)535x495x360 mm
- Třída filtraceM5
- Počet kapes v jedné vložce7 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě1 ks

01.30 Tlumičí vložka	Přívod	DV 500-450
Kód	VDV015045	
Nominální průtok vzduchu	1540 m³/h	

01.29 Tlumičí vložka	Odvod	DV 500-450
Kód	VDV015045	
Nominální průtok vzduchu	1540 m³/h	

01.16 Filtr	Odvod	XPNH 04/5 (K)
Kód	XPNH004-S0K5S	
Servisní přístup	Zprava	
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech	
Nominální průtok vzduchu	1540 m³/h	
Tlaková ztráta	128 Pa	
Třída filtrace	M5	
Typ filtru	Kapsový	
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	56 / 200 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 04/P, Kód: XPKO004RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 6 Pa
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPKO004RS-P, Počet: 1
- Snímač tlakové difference P33 N (30 - 500 Pa), Kód: XPP33N, Počet: 1

Skladba filtru

- Kód AX11Z50903011
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka)535x495x360 mm
- Třída filtraceM5
- Počet kapes v jedné vložce7 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě1 ks

ID nabídky
Projekt [01] Restaurace
Číslo / Název zařízení 01 / Restaurace
Určení jednotky Standardní prostředí



01.14 Ventilátor	Odvod	XPVP 280-0,75/53-J2 (IE1)
Kód	XPVP004-S028O-AS2-07Z1	
Nominální průtok vzduchu	1540 m³/h	
Statický tlak	499 Pa	
Otáčky	2279 1/min	
Výkon ventilátoru	0.29 kW	
Účinnost	76 %	
Elektrický příkon	0.40 kW	
Specifický výkon ventilátoru	925 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	1.56 m/s	
Pracovní frekvence	39 Hz	
Převod	Přímý	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE1	
Výkon motoru nom.	750 W	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Proud max.	11.60 A	
Počet pólů	2	
Jištění	Termokontakty	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výtlak XPK 04/P, Kód: XPKO004RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta: 6 Pa
- Montážní sada panelu XPK 04/P (MSP), Kód: MPKO004RS-P, Počet: 1

01.27 Klapka	Odvod	LK 500-450
Kód	VLK015045	
Nominální průtok vzduchu	1540 m³/h	
Tlaková ztráta	1 Pa	
Plocha klapky	0.23 m²	

Příslušenství vestavěné

- Servopohon LM 230A, Kód: XPSESL23-, Počet: 1

01.28 Tlumič vložka	Odvod	DV 500-450
Kód	VDV015045	
Nominální průtok vzduchu	1540 m³/h	

SPECIFIKACE NAVRŽENÉHO ŘÍDICÍHO SYSTÉMU

Popis

Řídicí jednotka VCS je řídicí a silový rozvaděč pro decentrální regulaci vzduchotechnického zařízení REMAK. Srdcem jednotky je řada regulátorů Climatix od společnosti Siemens vybavený řídicími algoritmy společnosti REMAK.

Hlavní regulační funkce

Regulace teploty vzduchu	
V prostoru (kaskádní regulace)	<input checked="" type="checkbox"/>
V přívodu	<input type="checkbox"/>
Regulace dle kvality vzduchu	
CO ₂	<input type="checkbox"/>
CO	<input type="checkbox"/>
VOC	<input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní průtok	<input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní tlak	<input type="checkbox"/>

Softwarové funkce

Časové režimy	<input checked="" type="checkbox"/>
Teplotní režimy	<input type="checkbox"/>
Noční vychlazování (freecooling)	<input checked="" type="checkbox"/>
Teplotní rozběh	<input type="checkbox"/>
Optimalizace startu	<input type="checkbox"/>
Kompenzace	<input checked="" type="checkbox"/>
Pokročilé nastavení požární ochrany	<input checked="" type="checkbox"/>

Řízení ventilátorů a ochranné funkce

Ventilátor	P	
- Řízení	V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana	Termokontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídní proudění		<input type="checkbox"/>
Ventilátor	O	
- Řízení	V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana	Termokontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídní proudění		<input type="checkbox"/>

Regulační procesy a ochranné funkce

Rotační regenerace		
- Řízení účinnosti	Plynulé 0-10V pomocí regulátoru otáček	<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana	Snížením otáček rotoru	<input checked="" type="checkbox"/>
Uzavírací klapky	P / O	
- Přívodní		<input checked="" type="checkbox"/>
- Odtahová		<input checked="" type="checkbox"/>

Skříň řídicí jednotky

Typ	Plastová s prosklením
Velikost	610 × 340 × 160
Krytí	IP 65
Třída ochrany	I (EN 61140 ed.2)
Hlavní přívod	1×230V+N+PE 50Hz
Celkový proud I _{max}	31 A

Uživatelské ovládání

Lokální HMI	HMI SG	<input checked="" type="checkbox"/>
	HMI TM	<input type="checkbox"/>
	HMI DM	<input type="checkbox"/>
BMS	LON	<input type="checkbox"/>
	Modbus RTU	<input type="checkbox"/>
	BACnet/IP	<input type="checkbox"/>
Web	HMI Web	<input type="checkbox"/>
Externí řízení (kontakty)	Beznapěťový kontakt	<input type="checkbox"/>
	Dva beznapěťové kontakty	<input type="checkbox"/>
	Napěťový kontakt	<input type="checkbox"/>

Signalizace poruch a připojení externích prvků

Signalizace zanesení filtrů	<input checked="" type="checkbox"/>
Připojení signálu požárních klapek	<input type="checkbox"/>
Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	<input type="checkbox"/>
Signalizace poruchy	<input checked="" type="checkbox"/>
Signalizace provozu a poruchy	<input type="checkbox"/>

Konfigurace řídicího systému

Kód VVCS0FFFF00UB80000000040130001000003000000

Regulační / přípojné místo	Připojený komponent / Hodnota	Číslo schématu
Hlavní přívod	1x230V+N+PE 50Hz	1a
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)	
Přívodní ventilátor - M1	XPVP 280-0,75/53-J2 (IE1)	2b.1
Regulátor výkonu ventilátoru M1	XPFM 0.75 (IP21) 1x230V	VCS.123
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M1	5	
Odtahový ventilátor - M2	XPVP 280-0,75/53-J2 (IE1)	2b.2
Regulátor výkonu ventilátoru M2	XPFM 0.75 (IP21) 1x230V	VCS.124
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M2	5	
Další ventilátor - M3	Není připojeno	
Typ rotačního rekuperátoru	XPXR 04/0	
Řízení rotačního rekuperátoru	XPFM 0.37 (IP21) 1x230V (85 Hz)	VCS.161
Snímač namrzání rekuperátoru	NS 120	12k
Číslo aplikace ohřevu vzduchu	1	
Přívodní klapka nebo panel s klapkou	LK 500-450	
Servopohon přívodní klapky	LM 230A	13c.1
Odtahová klapka nebo panel s klapkou	LK 500-450	
Servopohon odtahové klapky	LM 230A	13c.2
Snímač tlakové difference filtru 1 - přívod	P33 N (30 - 500 Pa)	11b.1
Snímač tlakové difference filtru 1 - odtah	P33 N (30 - 500 Pa)	11c.1
Snímač tlakové difference filtru 2 - přívod	P33 N (30 - 500 Pa)	11b.2
Počet snímačů tlakové difference filtru	3	
Koncové spínače požárních klapek	Ne	
Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	Signalizace PORUCHA	10a
Externí řízení (kontakty)	Není	
Kompenzace dle kvality vzduchu	Není	
Připojení k nadřazenému řídicímu systému	Není	
Průběžné vyhodnocení přídavných modulů	945/4a - no	
Způsob regulace teploty vzduchu	V prostoru (kaskádní regulace)	
Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	NS 120	11e
Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	11f
Samostatné čidlo prostorové teploty vzduchu	Není	
Průběžné vyhodnocení přídavných modulů	955/5c - no	
Místní ovladač s displejem	Není	
Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	VCS.43
Vzdálený ovladač (Web ovladač)	Není	
Typ regulátoru	POL424.xx	
Zdroj 24 V	35 VA	
Min. volný prostor ve skříni ŘJ	0	
Hlavní vypínač	1x230V+N+PE 50Hz / 40 A	
Rozměr skříně řídicí jednotky	610 × 340 × 160	
Provedení skříně řídicí jednotky	Plastová s prosklením	
Krytí skříně řídicí jednotky	IP 65	
Existují nepřipojené komponenty s regulační vazbou	ERROR	

Schémata zapojení řídicího systému

Sběrnice a svorky připojení v řídicí jednotce

Svorky na komponentu

Tabulka informačních dat

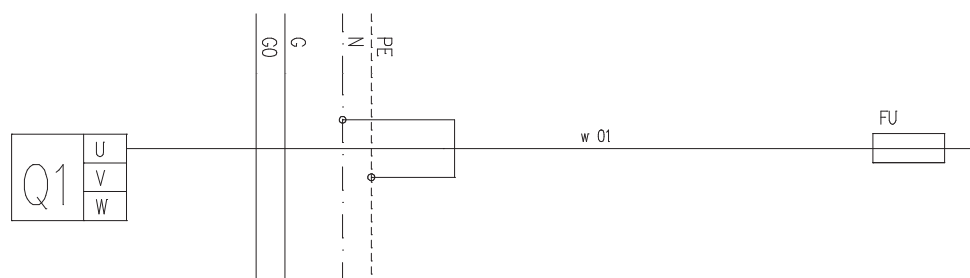


Schéma	1a
Název	Hlavní přívod
Typ	1x230V+N+PE 50Hz

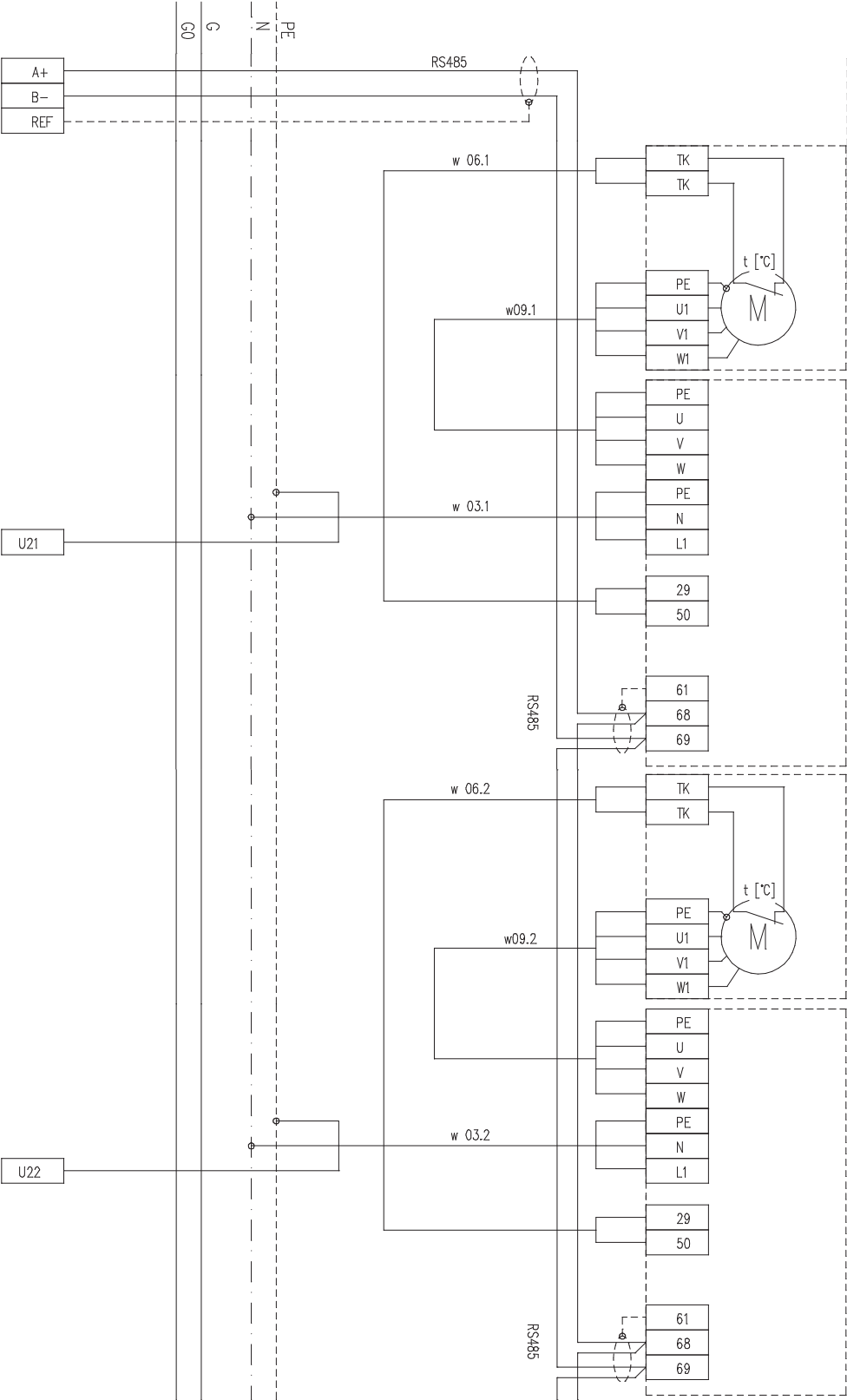


Schéma	2b.1
Název	Motor přívodního ventilátoru
Typ	XPVP 280-0,75/53-J2 (IE1)
I _{max}	1,66 A
Zapojení	Y
Jištění	2,5A
Spínání	4kW AC3
Schéma	VCS.123
Název	Regulátor výkonu ventilátoru
Typ	XPFM 0.75 (IP21) 1x230V
I _{max}	11,6A
Jištění	gG 16A

Schéma	2b.2
Název	Motor odtahového ventilátoru
Typ	XPVP 280-0,75/53-J2 (IE1)
I _{max}	1,66 A
Zapojení	Y
Jištění	2,5A
Spínání	4kW AC3
Schéma	VCS.124
Název	Regulátor výkonu ventilátoru
Typ	XPFM 0.75 (IP21) 1x230V
I _{max}	11,6A
Jištění	gG 16A

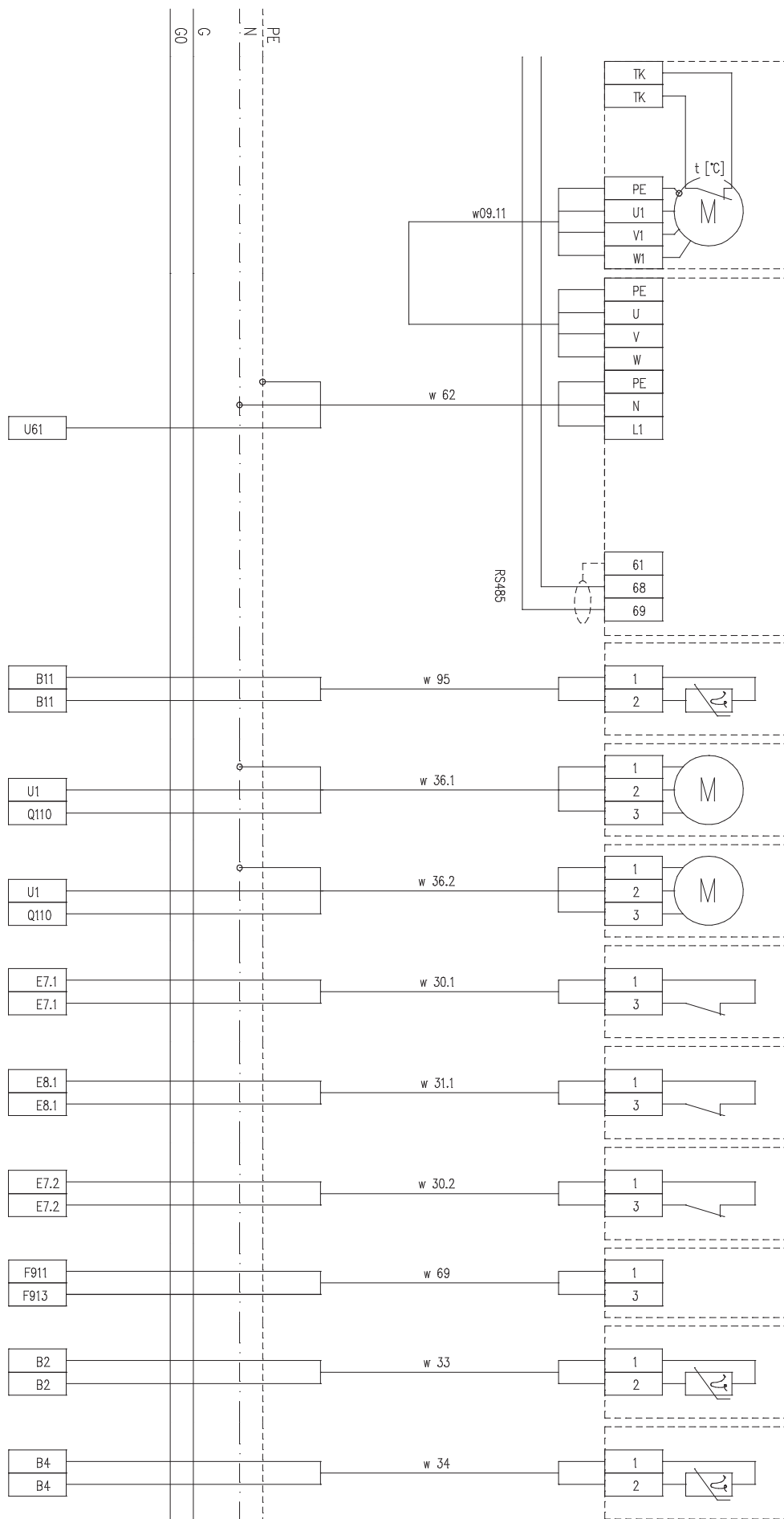


Schéma	VCS.161
Název	Rotační rekuperátor
Typ	XPFM 0.37 (IP21) 1x230V (85 Hz)
Jištění	gG 16A

Schéma	12k
Název	Čidlo zámrazu rekuperátoru
Typ	NS 120

Schéma	13c.1
Název	Uzavírací klapka přívod
Typ	LM 230A

Schéma	13c.2
Název	Uzavírací klapka odtah
Typ	LM 230A

Schéma	11b.1
Název	Snímač zanesení filtru přívodu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	11c.1
Název	Snímač zanesení filtru odtahu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	11b.2
Název	Snímač zanesení filtru přívodu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	10a
Název	Dálková signalizace
Typ	Signalizace PORUCHA

Schéma	11e
Název	Čidlo teploty přírodního vzduchu
Typ	NS 120

Schéma	11f
Název	Čidlo teploty venkovního vzduchu
Typ	NS 120

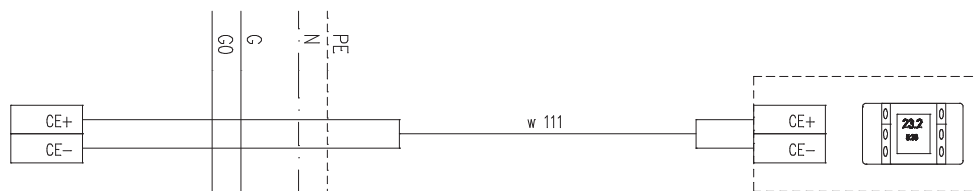


Schéma	VCS.43
Název	Prostorový ovladač s displejem a čidlem
Typ	HMI SG

Výpis kabelů

Tabulka uvádí seznam kabelů a návrh jejich typů s přihlédnutím k technickým normám země výrobce AHU. Konkrétní typy kabelů, jejich délku a provedení je nutno získat z projektové dokumentace elektro (s ohledem na národní předpisy a normy).

Číslo kabelu	Typ kabelu (doporučeno)	Napájení
w 01	CYKY-J 3×...	1×230V+N+PE
w 03.1	CYKY-J 3×...	1×230V+N+PE
w 09.1	CYKFY-J 4×...	3×400V+PE
w 06.1	H05VV-F 2×0,75	24V DC
RS485	LiYCY 2×0,5	-
w 03.2	CYKY-J 3×...	1×230V+N+PE
w 09.2	CYKFY-J 4×...	3×400V+PE
w 06.2	H05VV-F 2×0,75	24V DC
RS485	LiYCY 2×0,5	-
w 62	CYKY-J 3×...	1×230V+N+PE
w 09.11	CYKFY-J 4×...	3×400V+PE
RS485	LiYCY 2×0,5	-
w 95	JYTY-O 2×1	24V DC
w 36.1	CYKY-O 3×1,5	1×230V AC
w 36.2	CYKY-O 3×1,5	1×230V AC
w 30.1	H05VV-F 2×1	24V DC
w 31.1	H05VV-F 2×1	24V DC
w 30.2	H05VV-F 2×1	24V DC
w 69	H05VV-F 2×1	24V AC
w 33	JYTY-O 2×1	24V DC
w 34	JYTY-O 2×1	24V DC
w 111	YCYM 2×2×0,8	-

SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepravní) bloky sekcí

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	721 x 600 x 775 mm	67.3 kg	150 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#2	1007 x 1200 x 360 mm	157.5 kg	150 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#3	750 x 600 x 250 mm	32.3 kg	150 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#4	721 x 600 x 750 mm	80.0 kg	150 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#5	650 x 600 x 750 mm	68.4 kg	150 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#6	721 x 600 x 545 mm	49.2 kg	150 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#7	721 x 600 x 525 mm	40.8 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#8	721 x 600 x 775 mm	73.9 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
P1	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P2	580 x 490 x 170 mm	8.4 kg	-	-	-
P3	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P4	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P5	580 x 490 x 170 mm	8.4 kg	-	-	-
P6	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
Celkem		598.6 kg			

* V uvedeném výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Spojovací sada montážní	3	12.0 kg	Ne	-	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

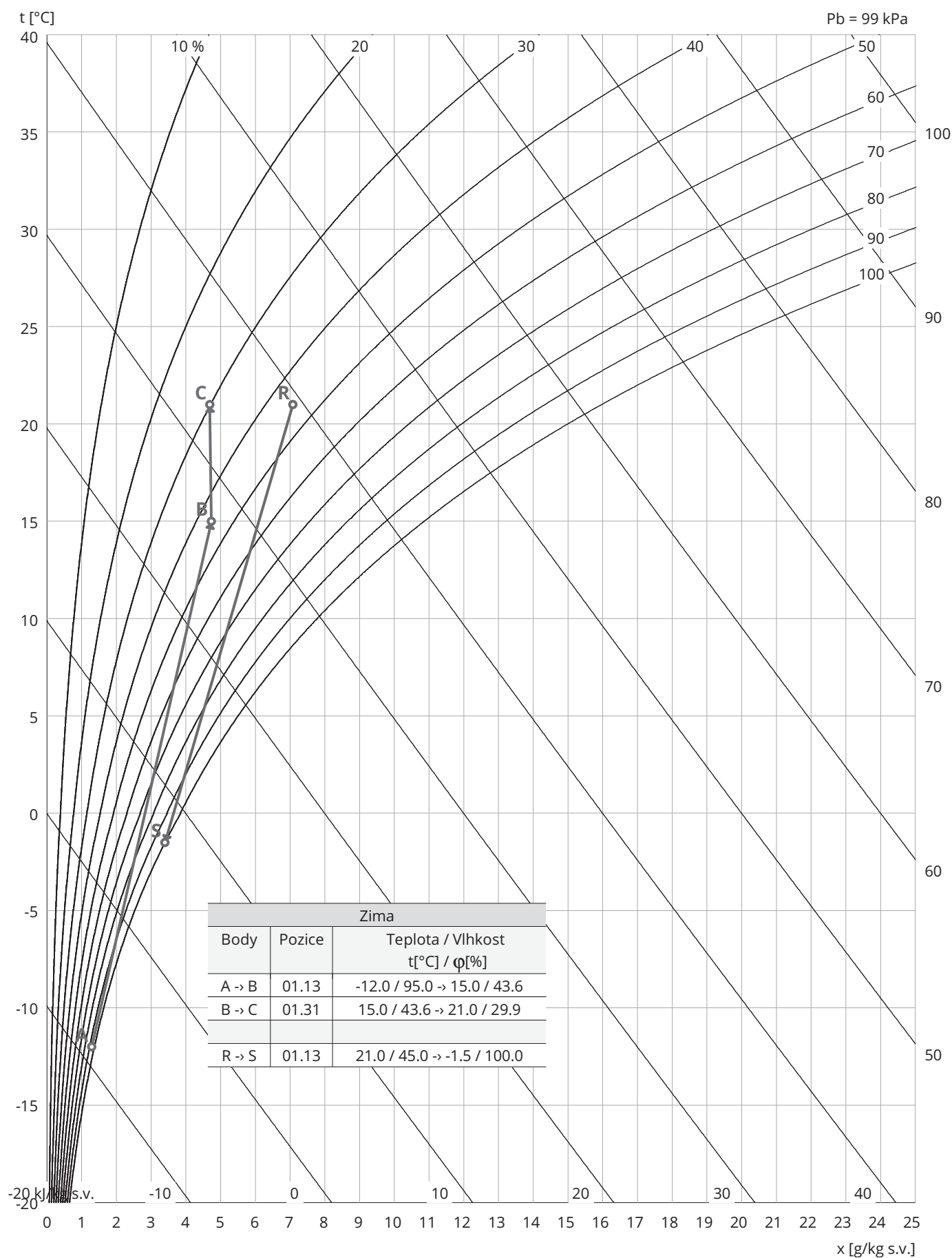
Řídicí jednotka a příslušenství měření a regulace

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Regulátor výkonu	1	0.6 kg	Ne	#4
Směšovací uzel	1	7.0 kg	Ne	#3
Regulátor otáček	1	0.6 kg	Ne	#2
Regulátor výkonu	1	0.6 kg	Ne	#8
Řídicí jednotka VCS	1	0.0 kg	Ne	-
Čidlo NS 120	1	0.1 kg	Ano	-
Čidlo NS 120	1	0.1 kg	Ano	-
Místní ovladač s displejem HMI SG	1	0.3 kg	Ano	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

Celková hmotnost zařízení 619 kg

Psychrometrický diagram

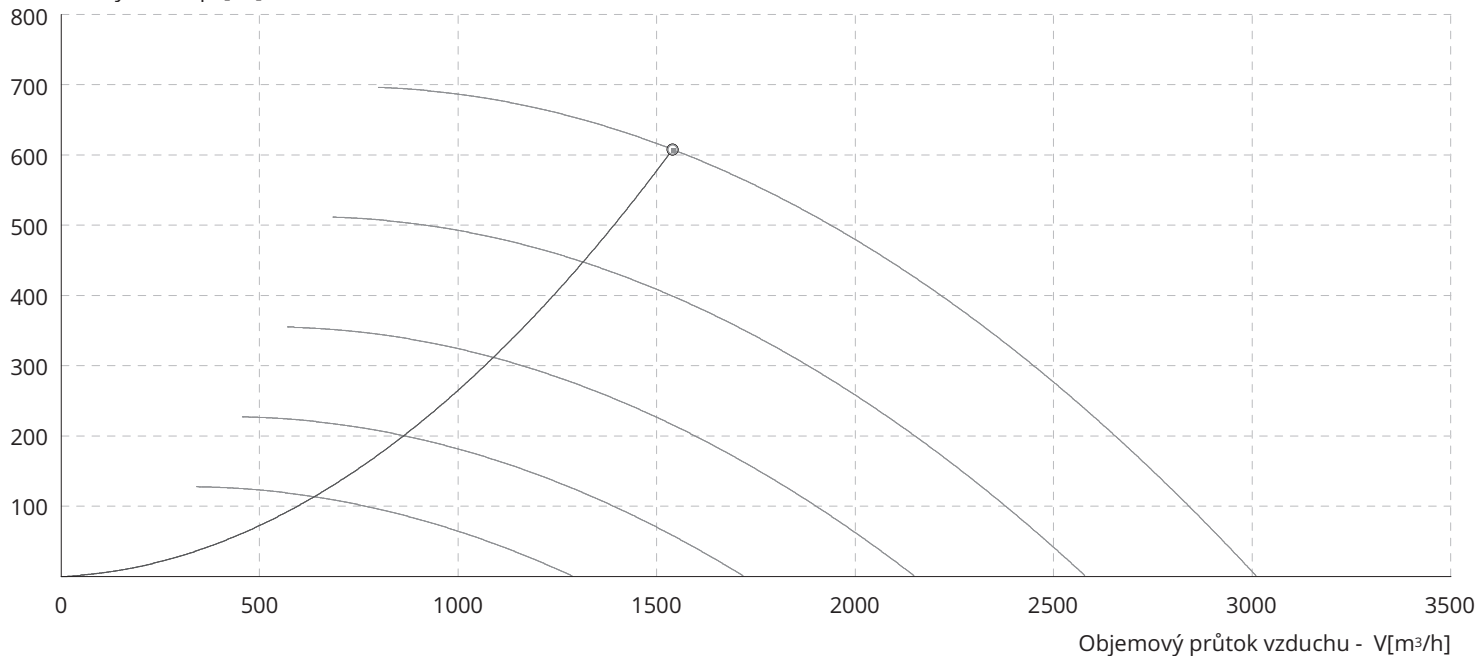


Charakteristika ventilátorů

Přívodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_t$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 280-0,75/53-J2 (IE1)	1540	608	626	2458	3NPE 400 V, 50 Hz	0.36	74

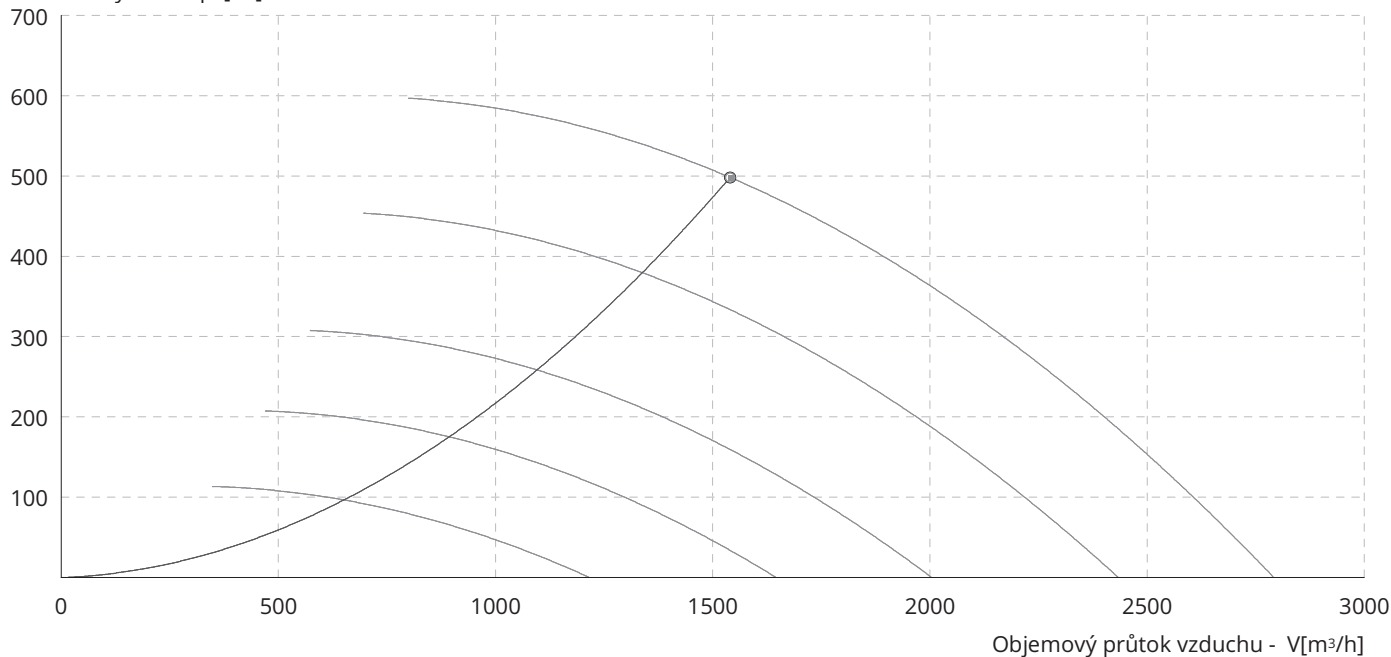
Statický tlak - Δp_s [Pa]



Odvodní větev

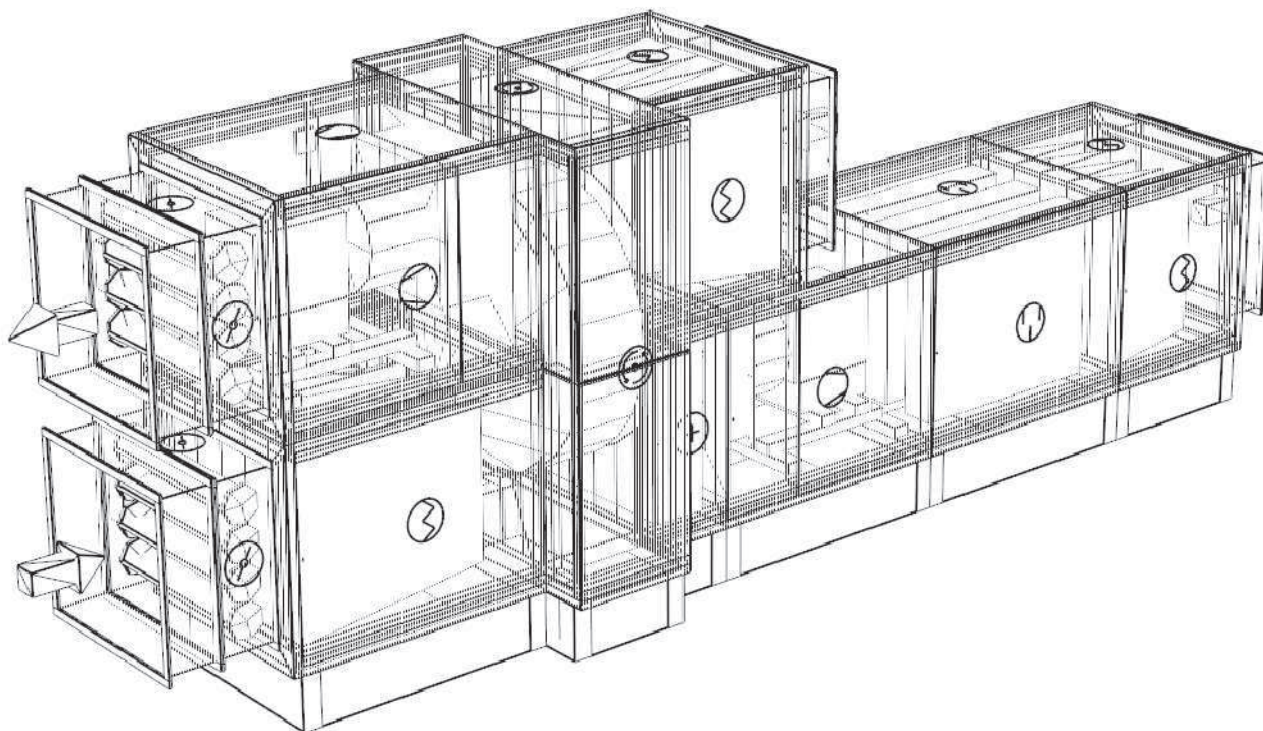
Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_t$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 280-0,75/53-J2 (IE1)	1540	499	516	2279	3NPE 400 V, 50 Hz	0.29	76

Statický tlak - Δp_s [Pa]

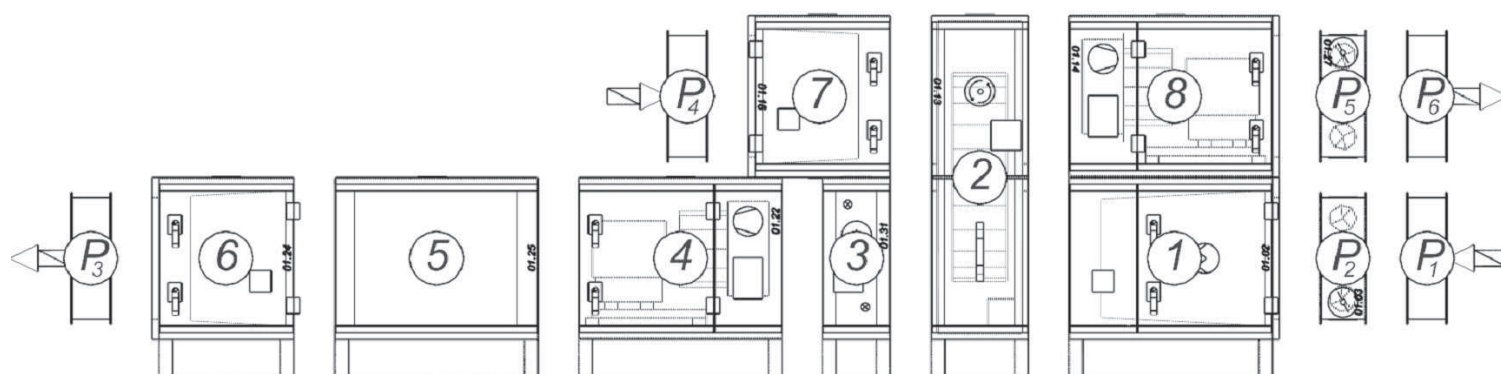


ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

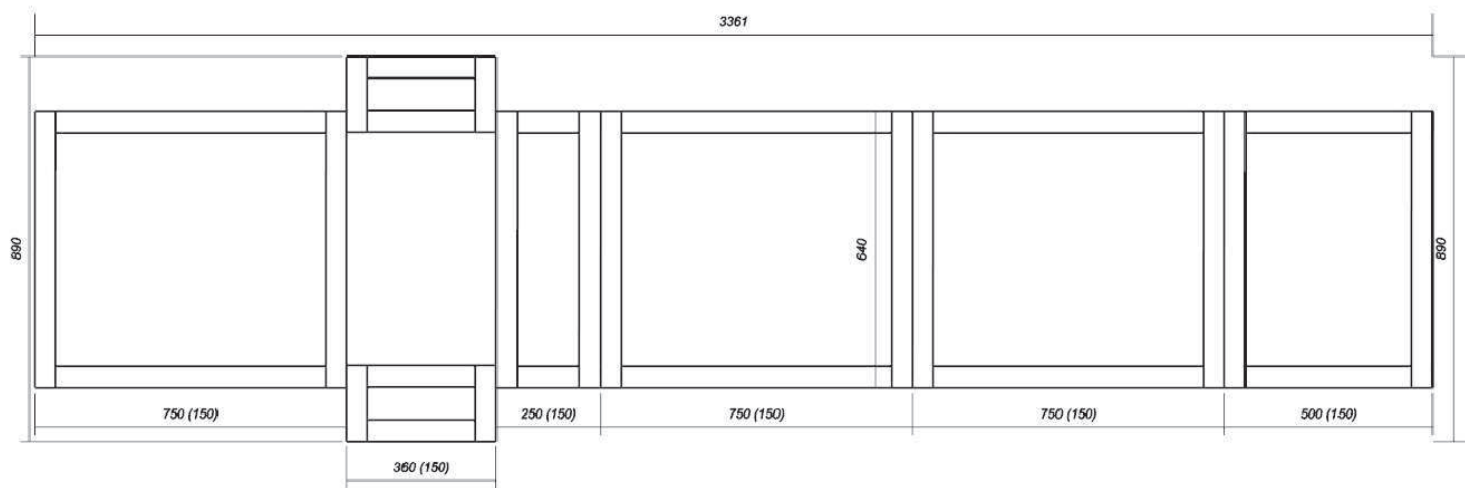
Axonometrický pohled na zařízení



Transportní bloky



Základové rámy



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
01.32	Tlumičí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg			
01.03	Klapka uzavírací	LK 500-450	1	8.4 kg			
	Servopohon	LM 230A	1				x
01.02	Sekce filtru	XPHO 04/D	1	56.9 kg			
	Panel čelní - vstup	XPKE 04/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPKE 04/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 04/5	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.13	Sekce rotačního rekuperátoru	XPXR 04/0	1	150.7 kg			
	Regulátor otáček	XPFM 0.37 (IP21) 1x230V (85 Hz)	1				x
	Snímač namrzání	NS 120	1				x
01.31	Sekce ohříváče	XPTV 04	1	32.9 kg			
	Vodní ohříváč	XPNC 04/FR	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 1 (2)	1				
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Doplňková protimrazová ochrana	CAP 3M	1				x
01.22	Sekce ventilátoru	XPAP 04/S	1	70.2 kg			
	Ventilátor	XPVP 280-0,75/53-J2 (IE1)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 0.75 (IP21) 1x230V	1				
01.25	Sekce tlumiče hluku	XPPO 04/N	1	58.0 kg			
01.24	Sekce filtru	XPHO 04/S	1	40.8 kg			
	Panel čelní - výstup	XPKE 04/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPKE 04/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 04/5 (K)	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.30	Tlumičí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg			
01.29	Tlumičí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg			
01.16	Sekce filtru	XPHO 04/S	1	40.8 kg			
	Panel čelní - vstup	XPKE 04/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPKE 04/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNH 04/5 (K)	1				x
	Snímač tlakové difference	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
01.14	Sekce ventilátoru	XPAP 04/S	1	74.5 kg			
	Panel čelní - výtlak	XPKE 04/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPKE 04/P (MSP)	1				
	Ventilátor	XPVP 280-0,75/53-J2 (IE1)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 0.75 (IP21) 1x230V	1				
01.27	Klapka uzavírací	LK 500-450	1	8.4 kg			
	Servopohon	LM 230A	1				x
01.28	Tlumičí vložka	DV 500-450	1	3.1 kg			
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS 04/M	3	12.0 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 04/750-1	1	10.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 04/750-1	1	10.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 04/0-1	1	7.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 04/750-1	1	10.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 04/500-1	1	8.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 04/250-1	1	6.4 kg			
01.12	Řídicí jednotka	VCS	1	?			
	Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	NS 120	1				
	Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	1				
	Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	1				

Vysvětlivka*:

A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky

B – zahrnuto v součtu cen regulace

C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.25

Posouzení hluku vzduchotechnické jednotky

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

Výpočet hladiny akustického tlaku

Hladina akustického tlaku byla počítána na hranici pozemku, který sousedí s místní komunikací. Vzdálenost objektu od hranice pozemku je 11,5 m.

DETAILNÍ HLUKOVÉ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

	LwAokt* [dB]								LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	38.4	52.9	63.1	68.1	63.8	58.0	51.4	43.9	70.7
Přívod - výtlak	39.4	52.9	62.1	60.1	43.8	39.0	43.4	42.9	64.6
Přívod - okolí	36.4	41.8	51.0	49.1	46.1	42.8	39.1	28.7	54.7
Odvod - sání	36.6	51.1	62.1	67.0	64.6	58.7	53.2	45.6	70.3
Odvod - výtlak	41.6	56.1	67.1	73.0	71.6	68.7	64.2	57.6	77.0
Odvod - okolí	34.6	40.0	49.0	47.0	43.9	40.5	36.9	26.4	52.6

* Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech

** Celková hladina akustického výkonu

Tab. 24 – Hlukové parametry jednotky Remak

Výpočet hladiny akustického tlaku – přívod – okolí

$$L_{PA} = L_{wA} + \log_{10} \frac{Q}{4 \times \pi \times r^2} = 54,7 + 10 \times \log_{10} \frac{2}{4 \times \pi \times 11,5^2} = 25,50 \text{ dB} \quad (43)$$

Výpočet hladiny akustického tlaku – odvod – okolí

$$L_{PA} = L_{wA} + \log_{10} \frac{Q}{4 \times \pi \times r^2} = 54,7 + 10 \times \log_{10} \frac{2}{4 \times \pi \times 11,5^2} = 25,50 \text{ dB} \quad (44)$$

Celková hladina akustického tlaku na hranici pozemku

$$L_{PA,j} = 10 \log \sum \left(10^{\frac{L_{PA,i}}{10}} \right) = 10 \log \left(10^{\frac{25,50}{10}} + 10^{\frac{23,40}{10}} \right) = 27,59 \text{ dB} \quad (45)$$

Požadavky dle zákona č.258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně souvisejících předpisů [2] udává limity hluku a to maximálně 50 dB, v noci jsou požadavky přísnější. Započítává se korekce -10 dB. Požadavek na hluk v noci je 40 dB.

Vzduchotechnická jednotka splňuje výše uvedené kritéria.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

PŘÍLOHA č.26

Vzduchová neprůzvučnost

Student:

Bc. Barbora Navrátilová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Ostrava 2015

Vzduchová neprůzvučnost

Strop

Skladba konstrukce				
Materiál	Objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Tloušťka d [m]	Plošná hmotnost m' [kg/m ²]	Dynamická tuhost s' [MN/m ³]
YTONG strop	500	0,250	125	-
Steprock HD	140	0,06	8,4	18
Beton hutný	2200	0,08	176	-

Tab. 25- Skladba konstrukce

Vážená stavební neprůzvučnost YTONG stropu $R'_{w,l} = 52$ dB.

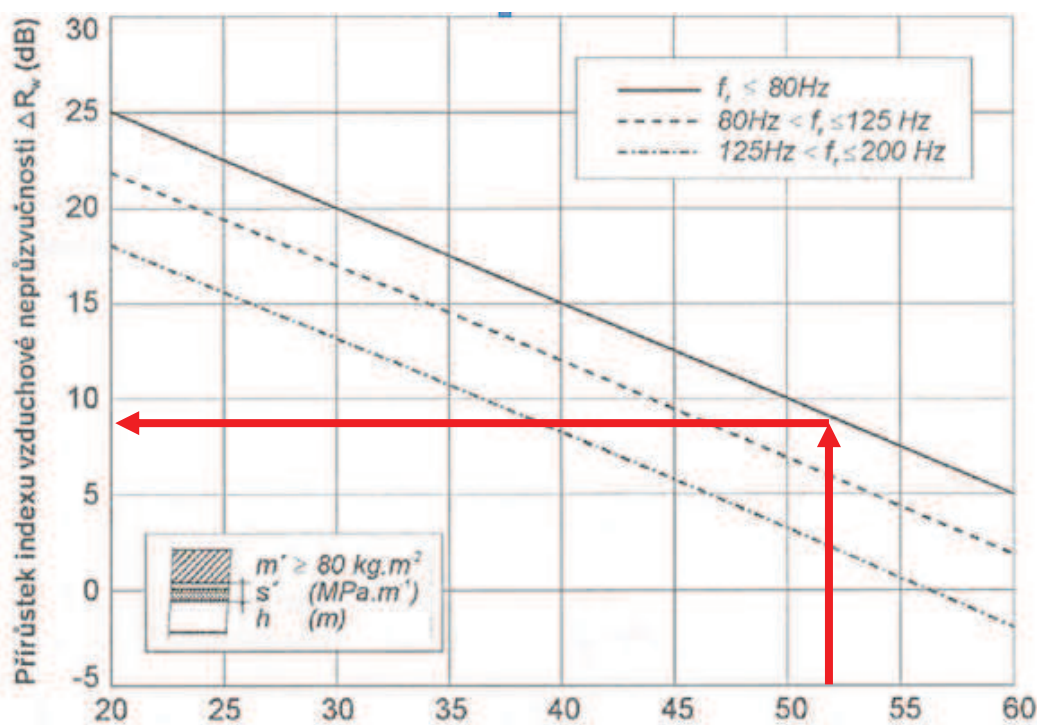
Hodnota převzata z technického listu od výrobce YTONG.

Celková stavební neprůzvučnost stropu –

$$R'_w = R'_{w,1} + \Delta R_w \quad (46)$$

Kde ΔR_w je zlepšení vážené stavební neprůzvučnosti vlivem plovoucí podlahy [dB].

Výpočet dle Grafu č.8 – Zlepšení vážené stavební neprůzvučnosti



Graf. 8 – Zlepšení vážené stavební neprůzvučnosti

Rezonanční kmitočet souvrství f_r [Hz]–

$$f_r = \frac{10^3}{2\pi} \times \sqrt{s' \times \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)} = \frac{10^3}{2 \times 3,14} \times \sqrt{18 \times \left(\frac{1}{125} + \frac{1}{176} \right)} = 78,92 \text{ Hz} \quad (47)$$

$$\Delta R_w = 8 \text{ dB}$$

$$R'_w = R'_{w,1} + \Delta R_w = 52 + 8 = 60 \text{ dB} \quad (46)$$

Požadované hodnoty vzduchové neprůzvučnosti jsou uvedeny v normě ČSN 73 0532 – Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.

$R'_{wp} = 57 \text{ dB}$ (Restaurace a jiné provozovny s provozem do 22:00)

$$R'_w = 60 \text{ dB} \geq R'_{wp} = 57 \text{ dB} \quad (16)$$

POŽADAVEK JE SPLNĚN

$R'_{wp} = 57 \text{ dB}$ (Místnost s technickým zařízením budovy s hlukem $L_{A,max} \leq 80 \text{ dB}$)

$$R'_w = 60 \text{ dB} \geq R'_{wp} = 57 \text{ dB} \quad (16)$$

POŽADAVEK JE SPLNĚN

Stěna

Stěna mezi pokoji

YTONG Silka S20-2000, omítnuto oboustranně omítkou tl. 5 mm

Vážená neprůzvučnost YTONG Silka S20-2000 $R_w = 52 \text{ dB}$.

Hodnota převzata z technického listu od výrobce YTONG.

$$R'_w = R_w - K \quad (17)$$

Kde K je korekce [dB]– zdění na tenkovrstvou maltu $K = 2 \text{ dB}$

$$R'_w = 52 - 2 = 50 \text{ dB} \quad (17)$$

$R'_{wp} = 47 \text{ dB}$ (Všechny místnosti druhých jednotek)

$$R'_w = 50 \text{ dB} \geq R'_{wp} = 47 \text{ dB} \quad (16)$$

POŽADAVEK JE SPLNĚN

Stěna mezi pokojem a chodbou

YTONG Silka S12-1800, omítnuto oboustranně omítkou tl. 5 mm

Vážená neprůzvučnost YTONG Silka S12-1800 $R_w = 56$ dB.

Hodnota převzata z technického listu od výrobce YTONG.

$$R'_w = R_w - K \quad (17)$$

Kde K je korekce [dB] – zdění na tenkovrstvou maltu $K = 2$ dB

$$R'_w = 56 - 2 = 54 \text{ dB} \quad (17)$$

$R'_{wp} = 45$ dB (Všechny místnosti druhých jednotek)

$$R'_w = 54 \text{ dB} \geq R'_{wp} = 45 \text{ dB} \quad (16)$$

POŽADAVEK JE SPLNĚN